

BUNDESGESETZBLATT

FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1997

Ausgegeben am 14. Oktober 1997

Teil II

302. Verordnung: Lehrpläne für Höhere technische und gewerbliche Lehranstalten; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen

302. Verordnung des Bundesministers für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten über die Lehrpläne für Höhere technische und gewerbliche Lehranstalten; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen

Artikel I

Auf Grund des Schulorganisationsgesetzes, BGBl. Nr. 242/1962, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. Nr. 766/1996, insbesondere dessen §§ 6, 68a und 72, sowie des § 7 Abs. 1 des Bundeslehrer-Lehrverpflichtungsgesetzes, BGBl. Nr. 244/1965, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. I Nr. 61/1997, wird verordnet:

§ 1. Für die nachstehend genannten Höheren technischen und gewerblichen Lehranstalten werden die in den jeweils angeführten **Anlagen** enthaltenen Lehrpläne (mit Ausnahme der Lehrpläne für den Religionsunterricht) erlassen:

1. Höhere Lehranstalt für Bautechnik (Anlagen 1 und 1.1.1)
2. Höhere Lehranstalt für Innenraumgestaltung und Holztechnik (Anlagen 1 und 1.1.2)
3. Höhere Lehranstalt für Elektrotechnik (Anlagen 1 und 1.1.3)
4. Höhere Lehranstalt für Elektronik (Anlagen 1 und 1.1.4)
5. Höhere Lehranstalt für Werkstoffingenieurwesen (Anlagen 1 und 1.1.7)
6. Höhere Lehranstalt für Chemie (Anlagen 1 und 1.2.1)
7. Höhere Lehranstalt für Chemieingenieurwesen (Anlagen 1 und 1.2.2)
8. Höhere Lehranstalt für Lebensmitteltechnologie (Anlagen 1 und 1.2.3)

§ 2. Die Unterrichtsgegenstände der in den Anlagen 1, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.7, 1.2.1, 1.2.2 und 1.2.3 enthaltenen Lehrpläne werden, soweit sie nicht schon in den Anlagen 1 bis 6 des Bundeslehrer-Lehrverpflichtungsgesetzes, BGBl. Nr. 244/1965, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. I Nr. 61/1997, erfaßt sind, in die in den Rubriken „Lehrverpflichtungsgruppe“ der Stundentafeln der Lehrpläne angeführten Lehrverpflichtungsgruppen eingereiht. Hinsichtlich jener Unterrichtsgegenstände, die bereits in den Anlagen 1 bis 6 des genannten Bundesgesetzes erfaßt sind, wird in den Stundentafeln die Lehrverpflichtungsgruppe in Klammern gesetzt.

§ 3. Soweit an einer Schule die erforderlichen schulautonomen Lehrplanbestimmungen nicht getroffen werden, sind diese von der Schulbehörde erster Instanz zu erlassen.

§ 4. Diese Verordnung tritt (mit Ausnahme der Lehrpläne für den Religionsunterricht) wie folgt in Kraft:

1. § 1, § 2, § 3, Anlage 1 und die Anlagen 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.7, 1.2.1, 1.2.2 und 1.2.3 treten hinsichtlich des I. Jahrganges mit 1. September 1998 und hinsichtlich der weiteren Jahrgänge jahrgangsweise aufsteigend in Kraft;
2. Soweit im Schuljahr 1997/98 der Unterricht schulversuchsweise im Sinne dieser Anlagen geführt wird, tritt diese Verordnung auch hinsichtlich des II. Jahrganges mit 1. September 1998 und hinsichtlich der weiteren Jahrgänge jahrgangsweise aufsteigend in Kraft.

§ 5. Mit dem Inkrafttreten dieser Verordnung durch die Verordnung BGBl. II Nr. 302/1997 treten folgende in der Verordnung über die Lehrpläne für Höhere technische und gewerbliche Lehranstalten, BGBl. Nr. 412/1986, in der Fassung der Verordnungen BGBl. Nr. 487/1987, 437/1988, 571/1989, 463/1991, 682/1992, 734/1993, 665/1995 und 237/1996 enthaltene Lehrpläne außer Kraft:

1. Höhere Lehranstalt für Bautechnik – Ausbildungszweig: Hochbau (Anlage 1.1.1),
2. Höhere Lehranstalt für Bautechnik – Ausbildungszweig: Tiefbau (Anlage 1.1.2),

3. Höhere Lehranstalt für Möbelbau und Innenausbau (Anlage 1.1.4),
4. Höhere Lehranstalt für Chemie (Anlage 1.2.1),
5. Höhere Lehranstalt für chemische Betriebstechnik (Anlage 1.2.2),
6. Höhere Lehranstalt für Elektrotechnik – Ausbildungszeitung: Energietechnik und Leistungselektronik (Anlage 1.3.1),
7. Höhere Lehranstalt für Elektrotechnik – Ausbildungszeitung: Steuerungs- und Regelungstechnik (Anlage 1.3.1.1),
8. Höhere Lehranstalt für Elektronik – Ausbildungszeitung: Nachrichtentechnik (Anlage 1.3.2),
9. Höhere Lehranstalt für Elektronik – Ausbildungszeitung: Informatik (Anlage 1.3.2.1),
10. Höhere Lehranstalt für Elektronik – Ausbildungszeitung: Biomedizinische Technik (Anlage 1.3.2.2),
11. Höhere Lehranstalt für Textilchemie (Anlage 1.5.3) und
12. Höhere Lehranstalt für Kunststofftechnik (Anlage 1.6.2).

Artikel II

Auf Grund des § 2 Abs. 2 des Religionsunterrichtsgesetzes, BGBl. Nr. 190/1949, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. Nr. 256/1993, wird bekanntgemacht:

Die in den Anlagen unter Abschnitt IV enthaltenen Lehrpläne für den Religionsunterricht wurden von den betreffenden Kirchen und Religionsgesellschaften erlassen und werden hiermit gemäß § 2 Abs. 2 des Religionsunterrichtsgesetzes bekanntgemacht.

Gehrer

Anlage 1

ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL, SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE UND GEMEINSAME UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE AN DEN HÖHEREN TECHNISCHEN UND GEWERBLICHEN LEHRANSTALTEN

I. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Höhere technische und gewerbliche Lehranstalten dienen im Rahmen der Aufgabe der österreichischen Schule (§ 2 Schulorganisationsgesetz) dem Erwerb höherer allgemeiner und fachlicher Bildung (§§ 65 und 72 Schulorganisationsgesetz), die

- zur Ausübung eines höheren Berufes auf technischem und gewerblichem Gebiet in der industriellen und gewerblichen Wirtschaft befähigt und
- zur Hochschulreife führt.

Zur Erfüllung der im Alltag, im Berufsleben oder im Studium gestellten Aufgaben soll der Absolvent einer höheren technischen und gewerblichen Lehranstalt über Fachkompetenz (Kenntnis der mit dem Berufsfeld zusammenhängenden fachlichen Inhalte in Theorie und Praxis), Methodenkompetenz (Fähigkeit, Informationen zu beschaffen und Problemlösungen zu planen, geeignete Lösungsmethoden auszuwählen und durchzuführen), Sozialkompetenz (Fähigkeit zu Kooperation und Kommunikation, Teamfähigkeit) sowie Selbstkompetenz (Fähigkeit zu aktiver Lebens- und Berufsgestaltung, zu Selbstorganisation, Eigeninitiative und Weiterbildung) verfügen.

Im Sinne dieses umfassenden Kompetenzbegriffes soll der Absolvent der höheren technischen und gewerblichen Lehranstalt die im folgenden genannten Qualifikationen erreichen:

- Er soll über die für den Alltag, für das Berufsleben oder für das Studium erforderlichen ingenieurmäßigen Sachkenntnisse nach dem Stand der Technik verfügen, die in der Berufspraxis anzuwendenden Rechtsvorschriften, Normen und Fachgepflogenheiten kennen und die im Fachgebiet notwendigen Geräte einsetzen und bedienen können.
- Er soll Vorgänge, Sachverhalte und Prozesse beobachten und bewerten, in korrektem Deutsch und mindestens einer Fremdsprache sprachlich und schriftlich ausdrücken, sowie in mathematisch-informationswissenschaftlicher Symbolik darstellen können; der Absolvent soll ferner mediale Informationen aufnehmen, kritisch beurteilen und mit anderen Erkenntnissen in Beziehung setzen können.
- Er soll Einsichten in volks- und betriebswirtschaftliche Prozesse gewinnen sowie die für die Ausübung eines Handwerkes, eines gebundenen Gewerbes oder einer industriellen Tätigkeit erforderlichen betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Kenntnisse besitzen und die erworbenen Fachkenntnisse im Wirtschaftsleben umsetzen können.

- Er soll über ein Basiswissen auf technisch-naturwissenschaftlichen Gebieten verfügen, darüber hinaus aber auch ein mathematisch-naturwissenschaftliches Orientierungswissen für Fragen des Alltags und ökologische Probleme besitzen und neben seiner Berufsausbildung auch allgemeine, berufsübergreifende Fähigkeiten entwickeln.
- Er soll zur Mitwirkung im öffentlichen Geschehen und am Kulturleben befähigt und bereit sein; er soll sich zur Mit- und Selbstbestimmung in der Demokratie bekennen und Verantwortlichkeit angesichts ökologischer und politischer Veränderungen zeigen, indem er Völkerverständnis, Berufsethos, kritisches Konsumverhalten, Schutz der Umwelt und partnerschaftliches Verhalten vertritt und vorlebt. Er soll die Bedeutung der Zusammenarbeit innerhalb der Europäischen Union und mit anderen Staaten erkennen.
- Er soll sich zu einem sozial- und umweltverträglichen Leistungsbegriff bekennen und die Gesundheit und Leistungsfähigkeit durch Lebensform, Freizeitkultur und Weiterbildung wahren. Er soll bereit sein, diese Grundsätze auch auf seine Mitarbeiter zu übertragen und im Sinne eines zeitgemäßen Führungsstiles zu fördern.

Im Sinne einer ganzheitlichen Bildung sind der Schule zusätzliche Aufgaben gestellt, die in Unterrichtsprinzipien zusammengefaßt sind. Dazu gehören: die Gesundheitserziehung, die Medien-erziehung, die politische Bildung, die Erziehung zur Gleichstellung von Frauen und Männern, die Sexualerziehung, die Umwelterziehung, die Verkehrserziehung, die umfassende Landesverteidigung sowie die Wirtschafts- und Konsumentenerziehung.

II. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

IIa. Allgemeine Bestimmungen

Schulautonome Lehrplanbestimmungen (§ 6 Abs. 1 Schulorganisationsgesetz) eröffnen in dem vorgegebenen Rahmen Freiräume im Bereich der Stundentafel, der durch den Lehrplan geregelten Inhalte des Unterrichts (Lehrpläne der einzelnen Unterrichtsgegenstände), der Lern- und Arbeitsformen sowie der Lernorganisation. Für eine sinnvolle Nutzung dieser Freiräume ist die Orientierung an der jeweiligen Bedarfs- und Problemsituation in der Schule oder in der Klasse an einem bestimmten Schulstandort sowie an den daraus resultierenden Wunsch- bzw. Zielvorstellungen von wesentlicher Bedeutung. Die Nutzung der schulautonomen Freiräume bedarf eines an den Bedürfnissen der Schüler, der Schulpartner insgesamt sowie des schulischen Umfeldes orientierten Konzeptes.

Die schulautonomen Lehrplanbestimmungen haben den zur Verfügung stehenden Rahmen an Lehrerwochenstunden und Möglichkeiten der räumlichen und ausstattungsmäßigen Gegebenheiten der Schule zu beachten.

Schulautonome Lehrplanbestimmungen haben auf das allgemeinbildende, das fachtheoretische und fachpraktische Ausbildungsziel des Lehrplanes, die damit verbundenen gewerblichen Berechtigungen sowie auf die Erhaltung der Übertrittsmöglichkeiten im Rahmen des Schulwesens Bedacht zu nehmen.

IIb. Schulautonome Abweichungen von der Stundentafel

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen können im Bereiche der Pflichtgegenstände (ausgenommen ist der Pflichtgegenstand „Religion“) Abweichungen von der Stundentafel unter Beachtung der folgenden Bestimmungen vorgenommen werden:

1. In jedem Pflichtgegenstand ist es zulässig, die Verteilung der vorgeschriebenen Gesamt-wochenstundenzahl auf die Jahrgänge (und entsprechend die Verteilung des Lehrstoffs) zu verändern.
2. Das Stundenausmaß der lehrplanmäßig festgelegten Pflichtgegenstände kann insgesamt um bis zu zehn Wochenstunden im Verlauf der Ausbildung reduziert werden, um – im Ausmaß der Reduktionen – zusätzliche Pflichtgegenstände einzuführen und/oder das Stundenausmaß von vorgesehenen Pflichtgegenständen zu erhöhen. Die Reduktionen unterliegen der Beschränkung, daß Pflichtgegenstände in jedem Jahrgang um höchstens eine Wochenstunde reduziert werden dürfen. Die Reduktionen dürfen weiters nicht zu einem gänzlichen Entfall des Pflichtgegenstandes im betreffenden Jahrgang führen.
3. In jedem Jahrgang kann ein Pflichtgegenstand mit einem bezüglich Fachgebiet und Methodik verwandten Pflichtgegenstand als zusammengefaßter Pflichtgegenstand geführt werden; aus der neuen Bezeichnung müssen die Bezeichnungen der zusammengefaßten Pflichtgegenstände hervorgehen.
4. Anstelle des Pflichtgegenstandes Englisch kann eine andere lebende Fremdsprache festgelegt werden.

Bei Anwendung der in Z 1. und 2. genannten Maßnahmen ist zu beachten, daß die Gesamtstundenzahl der Ausbildung erhalten bleibt und in keinem Jahrgang 40 Wochenstunden überschritten werden.

Ferner können durch schulautonome Lehrplanbestimmungen Freigegegenstände und unverbindliche Übungen, ein Förderunterricht sowie ein geändertes Stundenausmaß in den im Lehrplan vorgesehenen Freigegegenständen, unverbindlichen Übungen und Förderunterrichtsbereichen festgelegt werden.

IIc. Bestimmungen über schulautonome Ausbildungsschwerpunkte

Soweit die Lehrpläne schulautonome Ausbildungsschwerpunkte vorsehen, sind die an der Schule zu führenden Ausbildungsschwerpunkte durch schulautonome Lehrplanbestimmungen festzulegen. Mehrere Ausbildungsschwerpunkte können auch als alternative Pflichtgegenstandsbereiche (Schulautonome Ausbildungsschwerpunkte) festgelegt werden.

IIId. Bestimmungen bezüglich Lehrstoff und Einstufung in die Lehrverpflichtungsgruppen

(1) Soweit im Rahmen schulautonomer Lehrplanbestimmungen im Lehrplan nicht enthaltene Unterrichtsgegenstände geschaffen werden oder Unterrichtsgegenstände vorgesehen werden, für die dieser Lehrplan keinen Lehrstoff enthält, haben die schulautonomen Lehrplanbestimmungen auch die diesbezüglichen Bestimmungen zu enthalten. Sofern durch die schulautonomen Lehrplanbestimmungen ein höheres Stundenausmaß vorgesehen wird, als für den Fall des Nichtbestehens schulautonomer Lehrplanbestimmungen in diesem Lehrplan vorgeschrieben wird, können durch die zusätzlichen Lehrplanbestimmungen zusätzliche Bildungs- und Lehraufgaben, Lehrstoffumschreibungen und didaktische Grundsätze vorgesehen werden.

(2) Bei der Schaffung zusätzlicher Unterrichtsgegenstände und bei der Veränderung bestehender Unterrichtsgegenstände ist auf das fachliche Ausbildungsziel des Lehrplanes und die folgenden Richtlinien zu achten:

Richtlinien für die Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll allgemeine oder fachliche Kompetenzen erwerben, die die in den anderen Pflichtgegenständen vermittelten Haltungen, Kenntnisse und Fertigkeiten unter Berücksichtigung regionaler Erfordernisse vertiefen oder ergänzen.

Richtlinien für den Lehrstoff:

Soweit sich der Lehrstoff auf Inhalte erstreckt, die nicht innerhalb der lehrplanmäßig vorgesehenen Unterrichtsgegenstände durch entsprechende Erhöhung des Stundenausmaßes abgedeckt werden können, sind folgende zusätzliche Fachgebiete vorgesehen:

Fachgebiet „Fremdsprache“:

Eine weitere lebende Fremdsprache mit einer zum Pflichtgegenstand Englisch analogen Gestaltung des Lehrstoffes und der didaktischen Grundsätze (Lehrverpflichtungsgruppe I).

Fachgebiet „Persönlichkeitsbildung“:

Förderung der Persönlichkeitsentwicklung durch allgemeinbildende, musische oder berufsbezogene Unterrichtsangebote. (Hinsichtlich der Einstufung in Lehrverpflichtungsgruppe siehe § 7 des Bundeslehrer-Lehrverpflichtungsgesetzes.)

Fachgebiet „Wirtschaft und Technik“:

Unterrichtsangebote, die die wirtschaftliche Bildung in Bezug zur jeweiligen Fachrichtung vertiefen (Lehrverpflichtungsgruppe I für die Ausbildungsbereiche Wirtschaftsingenieurwesen, Elektronische Datenverarbeitung und Organisation sowie Betriebstechnik; sonst Lehrverpflichtungsgruppe II).

Fachgebiet „Recht und Politische Bildung“:

Unterrichtsangebote, die die rechtlichen Pflichtgegenstände vor allem im Hinblick auf die selbständige Ausübung eines Handwerkes oder gebundenen Gewerbes bzw. die Politische Bildung vertiefen (Lehrverpflichtungsgruppe III).

Fachgebiet „Umwelt“:

Einführende Darstellungen zur Ergänzung der technisch-naturwissenschaftlichen Bildung in allgemein-naturwissenschaftlichen Bereichen (Lehrverpflichtungsgruppe III).

Fachgebiet „Spezielle Fachtheorie“:

Den Ausbildungsschwerpunkt im Bereich der Fachtheorie vertiefende oder ergänzende Unterrichtsangebote mit nicht-enzyklopädischem Charakter (Lehrverpflichtungsgruppe I).

Fachgebiet „Projekt“:

Unterrichtsangebote, die eine gegenstandsübergreifende Vertiefung innerhalb der Fachrichtung zum Ziel haben unter Einbeziehung von fachtheoretischen sowie fachpraktischen Elementen mit Laboratoriumscharakter bzw. Konstruktionsübungen (Lehrverpflichtungsgruppe I).

Fachgebiet „Allgemeine Fachtheorie“:

Einführung in technische Disziplinen, die nicht den Schwerpunkt der Fachausbildung darstellen (Lehrverpflichtungsgruppe II).

Richtlinien für die didaktischen Grundsätze:

Die pädagogischen Möglichkeiten sollten so eingesetzt werden, daß insbesondere die Kooperationsfähigkeit, die gedankliche Mobilität sowie die Auseinandersetzung mit dem sozialen, ökonomischen und ökologischen Umfeld gefördert werden. Wo es das Sachgebiet zuläßt, ist Projektunterricht – auch jahrgangsübergreifend oder geblockt – zu empfehlen.

III. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

IIIa. Lehrstoffaufbereitung

Zur Erreichung des allgemeinen Bildungszieles ist von der Vorbildung der Schüler auszugehen und der Lehrstoff in praxisnaher Form nach den Erfordernissen der Fachrichtung auszuwählen.

Der Vertiefung und Festigung von wesentlichen Lehrstoffinhalten ist gegenüber einer überblicksmäßigen Darstellung der Vorzug zu geben. Zur Förderung der Motivation ist problemorientiert in neue Themenbereiche einzuführen. Das Herstellen von Querverbindungen innerhalb eines Gegenstandes sowie zwischen verschiedenen Gegenständen ist für die Festigung des Lehrstoffes sowie für die Entwicklung interdisziplinärer Fähigkeiten von Bedeutung.

Entscheidend für den Unterrichtserfolg ist, daß der Lehrstoff in einer übersichtlichen Form und der jeweiligen Altersstufe entsprechend dargestellt wird. Einen wichtigen Beitrag dazu bilden Unterrichtsmittel und Verständnishilfen, vor allem auch jene, die von den Lehrern selbst hergestellt werden.

Zur rechtzeitigen Bereitstellung von Vorkenntnissen und zur Vermeidung von Doppelgleisigkeiten ist die Zusammenarbeit der Lehrer unerläßlich. Besonders empfehlenswert ist der Aufbau eines Beziehungsnetzes zwischen inhaltlich zusammenhängenden Gegenständen in Form von abgestimmten Lehrstoffverteilungsplänen.

Die im allgemeinen Bildungsziel geforderte Anpassung des Unterrichts an den aktuellen Stand der Technik verlangt, daß der Lehrer seine fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten stets weiterzuentwickeln hat. Dem Lehrplan kommt die Bedeutung eines richtungsweisenden Rahmens zu.

IIIb. Unterrichtsorganisation

Die Bearbeitung von Unterrichtsprojekten in Gruppenformen erweisen sich für die Vorbereitung auf die berufliche Situation als besonders nützlich und sind so anzulegen, daß sie zur Stärkung der kommunikativen Kompetenz der Schüler beitragen. Der Umgang mit Anregungen und der Kritik der Mitschüler bei der Problemlösung und die Selbstdiagnose sind für den Lernfortschritt und spätere berufliche Arbeitsformen wichtig.

Exkursionen und Lehrausgänge, Vorträge von schulexternen Fachleuten und Feriapraktika fördern die Einsicht in technische und betrieblich-organisatorische Zusammenhänge sowie in das soziale Umfeld der Arbeitswelt.

Das in der Stundentafel vorgesehene Stundenausmaß kann ganz oder teilweise in Form eines Blockunterrichtes erfüllt werden, wobei eine Wochenstunde etwa 40 Unterrichtsstunden pro Schuljahr

entspricht. Außerdem können verschiedene Themenbereiche eines Unterrichtsgegenstandes durch verschiedene Lehrer entsprechend ihrer Vorbildung und ihres Fachwissens unterrichtet werden, wobei eine enge Kooperation dieser Lehrer im Hinblick auf eine gemeinsame Beurteilung der Schülerleistungen anzustreben ist.

Aus pädagogischen und organisatorischen Gründen können zur Konzentration des Unterrichtes einzelne Unterrichtsgegenstände gemäß § 4 Abs. 2 Schulzeitgesetz 1985, BGBl. Nr. 77, in seiner derzeit geltenden Fassung aneinander anschließen.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

- a) Katholischer Religionsunterricht
Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 30/1984.
- b) Evangelischer Religionsunterricht
Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 515/1991.
- c) Altkatholischer Religionsunterricht
Der altkatholische Religionsunterricht wird im allgemeinen als Gruppenunterricht gemäß § 7a des Religionsunterrichtsgesetzes in seiner derzeit geltenden Fassung geführt. Demgemäß ist der Lehrplan für den Religionsunterricht der Obberstufe der allgemein bildenden höhereren Schulen zu verwenden.
- d) Islamischer Religionsunterricht
Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 421/1983.
- e) Israelitischer Religionsunterricht
Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 88/1985 in der jeweils geltenden Fassung ist sinngemäß anzuwenden.
- f) Neuapostolischer Religionsunterricht
Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 269/1986.
- g) Religionsunterricht der Kirche Jesu Christi der Heiligen der letzten Tage
Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 239/1988.
- h) Syrisch-orthodoxer Religionsunterricht
Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 467/1988.
- i) Griechisch-orientalischer (orthodoxer) Religionsunterricht
Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 441/1991.
- j) Buddhistischer Religionsunterricht
Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 255/1992.

V. GEMEINSAME UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE: BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE SOWIE AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFS AUF DIE SCHULSTUFEN

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

DEUTSCH

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Standardsprache schriftlich und mündlich beherrschen;
- Informationsmittel zur Aussprache, Rechtschreibung, Grammatik und zum Ausdruck im Deutschen gewandt handhaben sowie allgemeine kulturelle und fachspezifische Informationen gezielt erschließen können;
- mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen im persönlichen und beruflichen Bereich entwickeln und bewältigen, Sachverhalte adressatenadäquat und situationsgerecht dokumentieren und präsentieren sowie mit Texten aus der Berufspraxis selbständig und kritisch umgehen können;
- die Qualitäten literarischer Werke erfassen können und zu ihrer Bewertung fähig sein und Einblick in Inhalte anderer Kunstformen gewinnen;
- am öffentlichen, insbesondere am kulturellen Leben teilhaben und es in Wort und Schrift mitgestalten können;

- Medien als Institution und als Wirtschaftsfaktor sowie ihre Bildungs-, Unterhaltungs- und Informationsmöglichkeiten verstehen und in seinem Lebensbereich zu bewußtem, kritischem und mitbestimmendem Umgang mit den Medien fähig sein.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Sprachrichtigkeit:

Praxisorientierte Anwendung der normgerechten Rechtschreibung und Zeichensetzung. Schreibung und Bedeutung häufiger Fremdwörter und fachsprachlicher Ausdrücke. Sprachstrukturen (Identifizierung, Anwendung).

Mündliche Kommunikation:

Darstellung von Sachverhalten (Erlebtem, Gehörtem, Gesehenem, Gelesenem) in Standardsprache. Telefonat, Referat, Diskussion.

Schriftliche Kommunikation:

Praxisnahe Textformen (Bericht, Inhaltsangabe, Lebenslauf, Stellenbewerbung). Kreative Textformen.

Literatur, Kunst und Gesellschaft:

Themen aus dem Erlebnisbereich der Schüler in Literatur und anderen Kunstformen (Themen, Motive, formale Aspekte; Beschreiben, Erklären, Interpretieren von Texten). Literarische Gattungen.

Medien:

Massenmedien (Arten, Funktionen); Werbung und Konsum; Informationsquellen (Nachschlagwerke, Institutionen. Bibliotheksnutzung).

II. Jahrgang:

Mündliche und schriftliche Kommunikation:

Darstellung von Sachverhalten und Abläufen, Charakterisieren, Analysieren, Stellung nehmen. Präsentieren, Appellieren; Ansuchen, Exzerpt, Protokoll. Grundlagen der Kommunikation. Freies Gestalten.

Sprachnormen:

Festigung und Erweiterung. Rechtschreibung, Zeichensetzung, Wortschatz und Sprachstrukturen.

Literatur, Kunst und Gesellschaft:

Gesellschaftsrelevante Themenkreise in Literatur und anderen Kunstformen (Themen, Motive, formale Aspekte, Beschreiben, Erklären, Interpretieren von Texten).

Medien:

Journalistische Ausdrucksformen. Ausdrucksformen der Werbung.

III. Jahrgang:

Mündliche und schriftliche Kommunikation:

Argumentieren, Kommentieren, Fachreferat, Fachtexte, Statement, Interview, Gesprächs- und Diskussionsführung. Kommunikationstechniken. Kreatives Schreiben.

Sprachnormen:

Festigung und Erweiterung. Rechtschreibung, Zeichensetzung, Wortschatz und Sprachstrukturen.

Literatur, Kunst und Gesellschaft:

Kulturgeschichte bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts (geistesgeschichtliche Epochen). Kommentieren und Interpretieren von Texten.

Medien:

Gestaltungskriterien und Manipulationsmittel der Massenmedien.

IV. Jahrgang:**Mündliche und schriftliche Kommunikation:**

Rede und Vortrag. Analysen und Stellungnahmen. Facharbeit. Kreatives Schreiben.

Sprachnormen:

Festigung und Erweiterung. Rechtschreibung, Zeichensetzung, Wortschatz und Sprachstrukturen.

Literatur, Kunst und Gesellschaft:

Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts (geistesgeschichtliche Epochen); Interpretieren und Werten von Texten. Bezüge zu anderen Kunstformen.

Medien:

Analyse von Medieninhalten.

V. Jahrgang:**Mündliche und schriftliche Kommunikation:**

Einstellungsgespräch, Texte für Stellenbewerbung. Verhandlung, Debatte, Analyse und Beurteilung. Facharbeit. Präsentationstechnik. Freies Schreiben.

Sprachnormen:

Festigung und Erweiterung. Rechtschreibung, Zeichensetzung, Wortschatz und Sprachstrukturen.

Literatur, Kunst und Gesellschaft:

Kulturgeschichte des 20. Jahrhunderts (geistesgeschichtliche Epochen). Interpretieren und Werten von Texten. Stellungnahme zu kulturellen Werken und Entwicklungen der Gegenwart.

Medien:

Interpretation und Wertung von Medieninhalten, Wirkungsanalyse.

In jeder Schulstufe zwei bis vier Schularbeiten, bei Bedarf zwei- oder mehrstündig.

ENGLISCH**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- allgemeine und beruflich relevante Kommunikationssituationen in der Fremdsprache auf der Basis des Hörverstehens, des Leseverstehens, des Sprechens und des Schreibens bewältigen können, wobei Kommunikationsfähigkeit und Verständlichkeit im Vordergrund zu stehen haben;
- Informationen aus der Muttersprache in die Zielsprache und umgekehrt inhaltlich richtig vermitteln und kommentieren können;
- Fälle aus der Berufspraxis unter Berücksichtigung der üblichen Kommunikationsformen mündlich und schriftlich abwickeln und an branchenüblichen Gruppenaktivitäten mit der lebenden Fremdsprache als Arbeitssprache teilnehmen können;
- technische Kommunikations- und Informationsmittel situationsgerecht einsetzen und sich dabei moderner Präsentations- und Moderationstechniken bedienen können.

Lehrstoff:**I. Jahrgang:****Allgemeine Kommunikationsthemen:**

Integration bisheriger Kommunikationserfahrungen; Themen, die dem Wissen, dem Können und den Interessen der Schüler entsprechen.

Beruflich relevante Kommunikationsthemen:

Elementare technische Sachverhalte der Fachrichtung; Elementare naturwissenschaftliche und mathematische Sachverhalte.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Integration von Vorkenntnissen; Wiederholung und Ergänzung der für die Ausdrucksfähigkeit zu den Kommunikationsthemen erforderlichen Grundgrammatik sowie des entsprechenden Wortschatzes.

II. Jahrgang:

Allgemeine Kommunikationsthemen:

Themen aus dem sozialen Umfeld der Schüler; aktuelle Themen.

Beruflich relevante Kommunikationsthemen:

Anwendungen der naturwissenschaftlichen und der einführenden technischen Unterrichtsgegenstände.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Erweiterung des für die Ausdrucksfähigkeit zu den jeweiligen Kommunikationsthemen erforderlichen Wortschatzes und der erforderlichen Sprachstrukturen.

III. Jahrgang:

Allgemeine Kommunikationsthemen:

Themen mit vorwiegendem Bezug auf Österreich; aktuelle Themen.

Beruflich relevante Kommunikationsthemen:

Produkte und Prozesse des Fachgebietes.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Festigung und Vertiefung des für die Ausdrucksfähigkeit zu den Kommunikationsthemen erforderlichen Wortschatzes und der Sprachstrukturen.

IV. Jahrgang:

Allgemeine Kommunikationsthemen:

Themen mit vorwiegendem Bezug auf die Länder des Sprachenbereichs und die EU-Staaten; aktuelle Themen.

Beruflich relevante Kommunikationsthemen:

Betriebswirtschaftlich und betriebstechnisch relevante Themen.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Komplexe Lerninhalte zu Grammatik und Wortschatz.

V. Jahrgang:

Allgemeine Kommunikationsthemen:

Themen von vorwiegend internationaler Bedeutung; aktuelle Themen.

Beruflich relevante Kommunikationsthemen:

Komplexe Themen aus der beruflichen Praxis; betriebliches Management und betriebliche Organisation.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Anwendungen der erworbenen Strukturen und des Wortschatzes; zusammenfassender Überblick.

In jeder Schulstufe zwei bis vier Schularbeiten, bei Bedarf zweistündig.

GESCHICHTE UND POLITISCHE BILDUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- über im Alltag und im Beruf benötigtes historisches Wissen unter besonderer Berücksichtigung der österreichischen Geschichte verfügen und dieses für politisches und soziales Handeln nutzen können;

- Informationen, die für das Verständnis der gegenwärtigen Weltlage und der Wechselbeziehung zwischen Politik, Wirtschaft und Kultur erforderlich sind, beschaffen und auswerten können;
- aktuelle politische, soziale, wirtschaftliche und kulturelle Situationen und Vorgänge unter Heranziehung historischer Modelle analysieren und kritisch beurteilen können;
- die geschichtliche Entwicklung des Wirtschaftszweiges, für den er ausgebildet wird, kennen und zur allgemeinen geschichtlichen Entwicklung in Beziehung setzen können sowie die Bewahrung des kulturellen Erbes bejahen;
- zur aktiven Teilnahme am öffentlichen und kulturellen Leben und zur Übernahme von politischer und sozialer Verantwortung bereit sein, die Prinzipien der österreichischen Bundesverfassung bejahen, zur interkulturellen Begegnung und zur friedlichen Konfliktbewältigung bereit sein;
- Entwicklungstendenzen der heutigen Gesellschaft kennen;
- umweltbewußt und konsumkritisch handeln.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Antike:

Kulturelles und wissenschaftliches Erbe (demokratische Tendenzen, religiöses Erbe).

Mittelalter:

Kultur und Gesellschaft im Feudalismus; Entwicklungen in Österreich (Werden der österreichischen Länder); vom theozentrischen zum anthropozentrischen Weltbild.

Frühe Neuzeit:

Erfindungen und Entdeckungen; Wirtschaft (vom Feudalismus zum Frühkapitalismus); Kultur, Gesellschaft und Wissenschaft (Renaissance, Humanismus, Reformation; Entstehen des modernen Territorialstaates); Entwicklungen in Österreich.

Zeitalter des Absolutismus:

Politische und ökonomische Zentralisierungsbestrebungen; Kultur, Wissenschaft und Gesellschaft; Entwicklungen in Österreich.

Zeitalter der Aufklärung und der Bürgerlichen Revolutionen:

Geistige Grundlagen, Staatslehren; Revolution und Restauration; Entstehung der USA; Napoleon und Europa; Nationalismus und Liberalismus (Menschenrechte, Gewaltentrennung, Entstehung des Parlamentarismus); industrielle Revolution und soziale Frage; Gesellschaft, Wirtschaft, Kultur, Wissenschaft und Technik; Entwicklung in Österreich.

Zeitalter des Imperialismus:

Nationale Einigungsbestrebungen; Europäisierung der Welt; Europa vor dem Ersten Weltkrieg; Erster Weltkrieg; Gesellschaft (Großbürgertum, Industriegesellschaft, Emanzipationsbestrebungen der Frau); Ideologien und politische Bewegungen (Massenparteien, Wahlrecht); Wirtschaft, Wissenschaft (Evolution), Technik, Kultur; Entwicklung in Österreich.

V. Jahrgang:

Tendenzen und Entwicklungen im 20. Jahrhundert – die Zeit vor 1945:

Russische Revolution. Neuordnung Europa; totalitäre Ideologien und Systeme (Politik, Verfolgung, Widerstand); Krise der Demokratien; Völkerbund; außereuropäische Entwicklungen; Zweiter Weltkrieg; Gesellschaft, Wirtschaft und Kultur (Inflation, Weltwirtschaftskrise, Wirtschaftslenkung, Wissenschaft, Technik); Entwicklung in Österreich (Innen- und Außenpolitik der 1. Republik, NS-Zeit).

Tendenzen und Entwicklungen im 20. Jahrhundert – die Zeit nach 1945:

Vereinte Nationen und internationale Organisationen; Ost-West-Konflikt (Blockbildung, Krisenherde); Einigung Europas (EWG, Europarat, EG, EWR, EU); Dekolonisation und Bewegung der Blockfreien; Nord-Süd-Konflikt; Rassismus, Alternativbewegungen, Terrorismus, soziale Konflikte; Friedensinitiativen; Gesellschaft, Kultur, Wirtschaft (Wirtschaftswachstum und Ökologie, Wissenschaft, Technik); Entwicklungen in Österreich (Innen- und Außenpolitik der 2. Republik, Neutralität, Sozialpartnerschaft).

Aktuelle gesellschaftliche und politische Entwicklungen:

Veränderungen und Konflikte in Ost- und Südosteuropa. Nationalismus. Migration und multikulturelle Gesellschaft. Politische Dimension der europäischen Integration.

Grundlagen der Politik:

Demokratie (direkte und indirekte Demokratie; Parlamentarismus). Politische Willensbildung in der Demokratie (Wahlen, Parteien, Interessensvertretungen). Politikbereiche des politischen Systems in Österreich. Internationale Politik. Grund- und Freiheitsrechte, Menschenrechte.

LEIBESÜBUNGEN

Siehe Verordnung BGBI. Nr. 37/1989.

GEOGRAPHIE UND WIRTSCHAFTSKUNDE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- über regionale und globale topographische Kenntnisse für Beruf und Freizeit sicher verfügen;
- zur Untersuchung und Beurteilung von Lebensräumen notwendige Informationen beschaffen, auswerten und darstellen können;
- über wirtschaftsgeographische Kenntnisse verfügen;
- die Geofaktoren erklären und ihre Vernetzung in Öko- und Wirtschaftssystemen erläutern können;
- über die Begrenztheit der Ressourcen der Erde Bescheid wissen und Konflikte um ihre Nutzung und Verteilung erklären können;
- individuelle und gesellschaftliche Ansprüche an den geographischen Raum analysieren und soziale Aspekte erkennen können;
- die Bedeutung der Raumordnung und Raumplanung zur Sicherung der Lebensqualität verstehen;
- bereit sein, an der Gestaltung und Erhaltung des Lebensraumes verantwortungsbewußt mitzuwirken.

Lehrstoff :

I. Jahrgang:

Landschafts- und Humanökologie:

Ökologisches Wirkungsgefüge der Geofaktoren; Landschaftsgürtel der Erde; Wechselwirkung zwischen Ökosystemen und dem wirtschaftenden Menschen.

Bevölkerung:

Darstellung des Bevölkerungsgeschehens; demographische Strukturen und Prozesse; Kapazitätsgrenzen.

Gesellschafts- und Wirtschaftsordnungen:

Weltwirtschaft; globale Wechselwirkungen; Bündnisse (EU und außereuropäische Bündnisse).

II. Jahrgang:

Entwicklungsländer:

Merkmale; Probleme, Entwicklungstheorien und -strategien.

Industrieländer:

Sektoraler Wandel; Urbanisierung; Wirtschaftsregionen; Regionale Strukturveränderungen; Raumordnung und Raumplanung.

WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Bedeutung betriebswirtschaftlicher Überlegungen und volkswirtschaftlicher Zusammenhänge für den Fachbereich kennen;

- die für die Unternehmensführung einschlägigen Rechtsvorschriften einschließlich der Vorschriften für Ausbilder im Lehrlingswesen kennen;
- die Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens und der Vertragstechnik kennen;
- staatsbürgerliche und verfassungsmäßige Prinzipien und Handlungsweisen kennen und praktizieren können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Volkswirtschaftslehre:

Wirtschaftssysteme, österreichische Wirtschaftsordnung; Produktionsfaktoren; Markt und Preis; Geld und Währung; Konjunktur und Wirtschaftswachstum; Budgetpolitik; Einkommen und Konsum, Außenhandel und Zahlungsbilanz; Weltwirtschaft, europäische Integration, bilaterale Wirtschaftsbeziehungen, Entwicklungshilfe.

Rechnungswesen:

Grundlagen der doppelten Buchhaltung und der Bilanzerstellung, betriebliche Kennzahlen.

Recht:

Überblick über wesentliche Rechtsbereiche. Grundlagen aus dem ABGB und HGB im Hinblick auf die Vertragstechnik; Zahlungsverkehr, Scheck- und Wechselrecht. Grundlagen des Gewerberechts, Umweltrechts und Europarechts.

V. Jahrgang:

Rechnungswesen:

Grundlagen der Kostenrechnung (Voll- und Teilkostenrechnung) im Gewerbe- und Industriebetrieb. Controlling.

Unternehmensführung und Unternehmerrecht:

Grundlagen von Planung und Steuerung, Organisation; Absatz, Beschaffung, Logistik, Personalwesen; betriebliche Aus- und Weiterbildung. Führungstechniken. Finanzierung. Handelsrecht, Risikoversicherungen, Insolvenzrecht, Steuerrecht.

Arbeits- und Sozialrecht:

Grundlagen des Arbeitsrechts und Sozialversicherungsrechts. Grundzüge der Personalverrechnung. Rechtliche, pädagogische und psychologische Grundlagen der Lehrlingsausbildung.

Österreichisches Rechtssystem und Bundesverfassung:

Grundsätze der Bundesverfassung (demokratisches, republikanisches, rechtsstaatliches und bundesstaatliches Prinzip, Gewaltentrennung). Parlament, Bundesregierung und Bundespräsident. Gesetzgebung des Bundes und der Länder, Verwaltung (Aufbau, Körperschaften mit Selbstverwaltung), Gerichtsbarkeit (Instanzen, Gerichtsverfahren), Kontrolle der Staatsgewalt (parlamentarische Kontrolle; Höchstgerichte, Volksanwaltschaft, Rechnungshof). Formal- und Realverfassung.

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für die Berufspraxis und für weiterführende Studien notwendigen mathematischen Begriffe, Denkweisen und Methoden kennen und anwenden können;
- einfache Sachverhalte in Natur, Technik und Wirtschaft mit mathematischen Modellen beschreiben und analysieren sowie Modellösungen gewinnen und interpretieren können;
- die Mathematik als Werkzeug zur Informationsgewinnung und zur Kommunikation im technisch-naturwissenschaftlichen und im kommerziellen Bereich einsetzen können;
- mathematische Sachverhalte darstellen und Verfahren begründen können;
- moderne Hilfsmittel zielführend einsetzen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Algebra:

Zahlenbereiche; Rechnen mit Variablen und Termen; Vektoren (Darstellung, Betrag, Addition, Subtraktion, Multiplikation mit einem Skalar); lineare Gleichungen und Ungleichungen, Formelumwandlungen, lineare Gleichungssysteme.

Numerisches Rechnen:

Darstellung von Zahlen, Darstellungsfehler, Abschätzen von Ergebnissen.

Funktionen:

Begriff, Darstellung in Koordinatensystemen; lineare Funktion; Interpretieren von Tabellen, Interpolation; direkte und indirekte Proportionalität.

Geometrie:

Planimetrie (Ähnlichkeit; Dreieck, Viereck, Kreis; pythagoräische Lehrsatzgruppe); Stereometrie; Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks.

II. Jahrgang:

Algebra und Geometrie:

Vektoren (Skalarprodukt, Orthogonalität, vektorielles Produkt). Quadratische Gleichungen; Exponentialgleichungen. Komplexe Zahlen (Darstellung, Rechenoperationen). Trigonometrie des schiefwinkligen Dreiecks.

Funktionen:

Eigenschaften; Umkehrfunktionen; quadratische Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponential- und logarithmische Funktionen; allgemeine Sinusfunktion, Sommensätze; Interpretation von Funktionsgraphen und -gleichungen; Parameterdarstellung.

Wirtschaftsmathematik:

Zinseszinsrechnung; lineare Optimierung.

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

Häufigkeitsverteilung; Kenngrößen; Wahrscheinlichkeit (Additions- und Multiplikationsregel).

I. und II. Jahrgang:

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen, rechnerunterstütztes Arbeiten in der Mathematik.

Im I. und II. Jahrgang je vier Schularbeiten.

III. bis V. Jahrgang:

Siehe die Anlage der jeweiligen Fachrichtung

ANGEWANDTE PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Vorgänge in der Natur beobachten, beschreiben und Arbeitsbereichen der Physik zuordnen können;
- wesentliche physikalische Zusammenhänge an Experimenten und Simulationen unter Einsatz moderner medialer Hilfen erfahren;
- physikalische Methoden verstehen, anwenden und auf physikalisch-technische Aufgabenstellungen unter Verwendung (einfacher) mathematischer Symboliken übertragen können;
- Zusammenhänge verbal, in der Symbol- und Fachsprache, grafisch und in Form von Tabellen und Formeln beschreiben können;
- Größenordnungen abschätzen und die Plausibilität von Ergebnissen beurteilen können;

- die physikalischen Gesetze, die für die Herstellung und Anwendung der in der Berufspraxis gebräuchlichen Werkstoffe, Geräte, Maschinen, Anlagen und Verfahren bedeutsam sind, kennen und anwenden können, insbesondere die Technologien der Energienutzung kennen und ihre Auswirkungen auf die Umwelt beschreiben können;
- die Denk- und Arbeitsweise der klassischen modernen Physik kennen, sich der Natur physikalischer Modellvorstellungen und ihrer Grenzen bewußt sein und zu aktuellen naturwissenschaftlichen Themen kritisch Stellung nehmen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Allgemeine Physik:

Bedeutung und Arbeitsweise der Physik; internationale Einheiten (SI-System).

Kinematik und Dynamik:

Geschwindigkeit, Beschleunigung, zusammengesetzte Bewegungen. Newtonsche Gesetze, Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad, Impuls; Erhaltungssätze der Mechanik; Rotation, Zentralkräfte, Gravitation.

Aeromechanik und Hydromechanik:

Druck, Auftrieb, Strömungen. Molekularkräfte.

II. Jahrgang:

Elektrizität und Magnetismus:

Elektrisches und magnetisches Feld; Leitungsmechanismen; magnetische Eigenschaften der Stoffe; Induktion; Stromkreis, Energieversorgung.

Schwingungen und Wellen:

Schwingungen und Wellen in Mechanik, Optik und Elektromagnetismus; Resonanz; Ausbreitung von Wellen, stehende Wellen, Interferenz, Beugung und Streuung; Modulation; Akustik.

Optik:

Reflexion, Brechung, Totalreflexion, Lichtgeschwindigkeit; Abbildung durch optische Systeme. Beugung am Spalt und am Gitter, Auflösungsvermögen optischer Geräte, Interferenz dünner Schichten, Polarisation, Spannungsoptik, Streuung. Licht und Farbe, Emissions- und Absorptionsspektren; Photometrie.

III. Jahrgang:

Thermodynamik:

Temperatur; Wärmeenergie, Wärmetransport, Wärmedämmung; Zustandsgleichung der idealen Gase (Aggregatzustände, Zustandsdiagramme); Hauptsätze der Wärmelehre, Gaskinetik, Diffusion. Gesetze der Temperaturstrahlung.

Grundgedanken der Quantenmechanik:

Welle-Teilchen-Dualismus, Energiequantisierung, Unschärferelation, Materiewellen. Laser.

Grundgedanken der Relativitätstheorie:

Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, Äquivalenz von Masse und Energie, Raum-Zeit-Kontinuum, Gedankenexperimente.

Atom- und Kernphysik:

Aufbau der Atome und Kerne, Radioaktivität; Kernspaltung, Kernverschmelzung; Wirkung radioaktiver Strahlung, Strahlenschutz, Anwendung radioaktiver Isotope.

Energienutzung:

Technologien der Energienutzung und -umwandlung; Energie-versorgung; Nutzung der Soralenergie; Entropie und ökologisches Gleichgewicht; Energiehaushalt der Erde.

Die genannten Lehrinhalte können nach Umfang und Tiefe den Erfordernissen der einzelnen Abteilungen angepaßt werden.

ANGEWANDTE CHEMIE UND ÖKOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Vorgänge und Erscheinungen in der Natur und in der Technik beobachten, beschreiben und Teilbereichen der Chemie zuordnen können;
- Denk- und Arbeitsweisen in der Chemie kennen;
- zu aktuellen naturwissenschaftlichen Themen kritisch Stellung nehmen können;
- die für den persönlichen Lebensraum und die Berufspraxis bedeutsamen Gesetzmäßigkeiten und Methoden der Chemie kennen und Größenordnungen abschätzen können, sowie die dafür bedeutsamen chemischen Produktions- und Entsorgungstechniken kennen;
- bei der Nutzung von Stoffen ökologische und gesundheitliche Faktoren verantwortungsbewußt berücksichtigen;
- die Möglichkeiten und Grenzen der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Bewertung von Produkten erkennen;
- die Bedeutung des Lebensraumes Boden, Luft, Wasser, Kreisläufe in der Natur, sowie deren Veränderungen durch anthropogene Einflüsse erkennen können;
- Zugriffsmöglichkeiten zu weiterführender Information kennen.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Aufbau der Materie:

Reinstoffe, Gemenge, Element, Verbindung, Atommodelle, Nuclide Radioaktivität, Periodensystem, chemische Bindungen, Formelschreibweise und Nomenklatur.

Chemische Reaktionen:

Reaktionsgleichungen, Energiebilanz, chemisches Gleichgewicht, Katalyse, Stöchiometrie.

Reaktionstypen:

Protolyse (Säuren und Basen; pH-Wert, Indikatoren, Säuren- und Basenstärke); Redoxreaktionen (Oxidationszahlen).

Elektrochemie:

Spannungsreihe, galvanische Elemente, Elektrolyse, Korrosion, Korrosionsschutz.

Anorganische Grundstoffe:

Herstellung, Verwendung, Kreisläufe und Reststoffverwertung.

Ökologie:

Ökosphäre und Ökosysteme (Luft, Wasser, Boden), Kreisläufe, Gleichgewichte, Belastungen, Umweltschutz.

II. Jahrgang:

Kohlenstoff:

Bindungsformen, Modifikationen; anorganische Kohlenstoffverbindungen (Oxide, Kohlensäure und ihre Salze), Kohlenwasserstoffe, Petrochemie (Erdöl, Förderung, Verarbeitung, Produkte), Kohlenwasserstoffderivate (halogen-, sauerstoff-, stickstoffhaltige), Makromoleküle (Natur- und Kunststoffe), Herstellung, Anwendung, Reststoffverwertung.

Silicium:

Elementares Silicium, Kieselsäuren, natürliche und technische Silicate, organische Siliciumverbindungen, Herstellung, Anwendung, Reststoffverwertung; Baustoffe.

Ökologie:

Beeinflussung der Ökosphäre (Luft, Wasser, Boden) im Umfeld der Kohlenstoff- und Siliciumchemie, Umweltanalytik und Maßnahmen des Umweltschutzes an ausgewählten Beispielen.

PFLICHTPRAKTIKUM**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die im Unterricht der fachtheoretischen und fachpraktischen Unterrichtsgegenstände erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf die Berufspraxis seines Fachgebietes anwenden können.

Organisationform und Inhalt:

Das Gesamtausmaß der Dauer des Pflichtpraktikums hat mindestens acht Wochen zu betragen, die zweckmäßigerweise in zwei gleichen Abschnitten absolviert werden. Der erste Abschnitt soll vorwiegend handwerklichen Verrichtungen gewidmet sein, während der zweiten Abschnitt vorwiegend technische oder betriebsorganisatorische Tätigkeiten umfassen soll. Bei der Vor- und Nachbereitung des Pflichtpraktikums ist auf sozial- und arbeitsrechtliche Fragestellungen einzugehen.

Über jeden Abschnitt ist vom Schüler ein selbstverfaßter Pflichtpraktikumsbericht mit Angaben über die ausgeübten Tätigkeiten und die erworbenen Erfahrungen an den Abteilungsvorstand zu übermitteln.

C.1 FREIGEGENSTÄNDE**ZWEITE LEBENDE FREMDSPRACHE**

(Französisch, Italienisch, Spanisch, Serbokroatisch, Ungarisch)

Siehe den Pflichtgegenstand Englisch (sinngemäß).

C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**LEIBESÜBUNGEN**

Siehe Verordnung BGBl. Nr. 37/1989.

C.3 FÖRDERUNTERRICHT**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der vorübergehend von einem Leistungsabfall betroffene, grundsätzlich geeignete und leistungswillige Schüler soll Kenntnisse und Fertigkeiten aufweisen, die ihm die Erfüllung der Bildungs- und Lehraufgabe des betreffenden Pflichtgegenstandes ermöglichen.

Lehrstoff:

Wie im jeweiligen Jahrgang des entsprechenden Pflichtgegenstandes unter Beschränkung auf jene Lehrinhalte, bei denen Wiederholungen und Übungen erforderlich sind.

Anlage 1.1.1**LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR BAUTECHNIK****I. STUNDENTAFEL ¹⁾**

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|-----|------|-----|----|-------|--------------------------|
| | I. | II. | III. | IV. | V. | | |
| 1. Religion..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | (III) |
| 2. Deutsch | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | (I) |
| 3. Englisch | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | (I) |
| 4. Geschichte und politische Bildung | – | – | – | 2 | 2 | 4 | III |
| 5. Leibesübungen | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | (IVa) |
| 6. Geographie und Wirtschaftskunde..... | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (III) |

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---------------|----------|-----|----|----|-------|--------------------------|
| | I. | Jahrgang | | | V. | | |
| | II. | III. | IV. | V. | | | |
| 7. Wirtschaft und Recht | – | – | – | 2 | 3 | 5 | III |
| 8. Angewandte Mathematik | 4 | 3 | 2 | 2 | – | 11 | (I) |
| 9. Angewandte Physik | 2 | 2 | 2 | – | – | 6 | (II) |
| 10. Angewandte Chemie und Ökologie | 3 | 2 | – | – | – | 5 | II |
| 11. Darstellende Geometrie ²⁾ | 2 | 3 | – | – | – | 5 | (I) |
| 12. Angewandte Informatik | – | 2 | 2 | – | – | 4 | I |
| 13. Technologie | 2 | 2 | – | – | – | 4 | I |
| 14. Baukonstruktion | 2 | 2 | 2 | 2 | – | 8 | I |
| 15. Statik | – | 2 | 2 | 2 | – | 6 | (I) |
| 16. Freihandzeichnen | 2 | – | – | – | – | 2 | (IV) |
| 17. Laboratorium | – | – | 4 | – | – | 4 | I |
| 18. Konstruktionsübungen | 3 | 3 | 3 | 3 | – | 12 | I |
| 19. Bautechnisches Praktikum | 8 | 8 | – | – | – | 16 | (Va) |
| Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte gemäß Abschnitt B. | – | – | 14 | 19 | 26 | 59 | |
| Gesamtwochenstundenzahl ... | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 195 | |

| B. Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte | Wochenstunden | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|-----|----|-------|--------------------------|
| | Jahrgang | | | | |
| | III. | IV. | V. | | |
| B.1 Hochbau | | | | | |
| 1.1 Baukonstruktion | 2 | 2 | 4 | 8 | I |
| 1.2 Statik ³⁾ | – | – | 2 | 2 | (I) |
| 1.3 Stahlbetonbau ³⁾ | – | 3 | 2 | 5 | (I) |
| 1.4 Stahl- und Holzbau ³⁾ | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 1.5 Gebäude- und Gestaltungslehre ⁴⁾ | 3 | 2 | – | 5 | I |
| 1.6 Baustile | – | – | 3 | 3 | I |
| 1.7 Tiefbau | – | 4 | – | 4 | I |
| 1.8 Baubetrieb | 2 | 4 | 3 | 9 | I |
| 1.9 Vermessungswesen ⁵⁾ | 3 | – | – | 3 | I |
| 1.10 Entwurfzeichnen ⁶⁾ | – | – | 7 | 7 | I |
| 1.11 Konstruktionsübungen | – | 2 | 3 | 5 | I |
| 1.12 Bautechnisches Praktikum | 4 | – | – | 4 | (Va) |
| Wochenstundenzahl B.1 | 14 | 19 | 26 | 59 | |
| B.2 Tiefbau | | | | | |
| 2.1 Baukonstruktion | – | – | 2 | 2 | I |
| 2.2 Statik ³⁾ | 2 | – | 2 | 4 | (I) |
| 2.3 Stahlbetonbau ³⁾ | – | 3 | 3 | 6 | (I) |
| 2.4 Stahl- und Holzbau ³⁾ | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 2.5 Brückenbau ⁷⁾ | – | 2 | 2 | 4 | (I) |
| 2.6 Verkehrswegebau ⁷⁾ | – | 4 | 2 | 6 | (I) |
| 2.7 Grund- und Wasserbau ⁷⁾ | 2 | 4 | 5 | 11 | (I) |
| 2.8 Baubetrieb | 2 | 4 | 3 | 9 | I |
| 2.9 Vermessungswesen ⁵⁾ | 4 | – | – | 4 | I |
| 2.10 Konstruktionsübungen und Projekt ⁶⁾ | – | – | 5 | 5 | I |
| 2.11 Bautechnisches Praktikum | 4 | – | – | 4 | (Va) |
| Wochenstundenzahl B.2 | 14 | 19 | 26 | 59 | |

| B. Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte | Wochenstunden | | | | | Lehrverpflichtungsgruppe | |
|--|---|---------------|------|-------|---|--------------------------|--|
| | III. | Jahrgang | | Summe | | | |
| | | IV. | V. | | | | |
| B.3 Revitalisierung und Stadterneuerung | | | | | | | |
| 3.1 Baukonstruktion | – | – | 2 | 2 | | I | |
| 3.2 Statik ³⁾ ¹³⁾ | – | 2 | 2 | 4 | | (I) | |
| 3.3 Bauerhaltung, Bausanierung und Denkmalschutz.... | 2 | 4 | 3 | 9 | | I | |
| 3.4 Bauuntersuchung, Baudokumentation und Vermessungswesen ⁵⁾ | 4 | 2 | – | 6 | | I | |
| 3.5 Baustile | 2 | 2 | 2 | 6 | | I | |
| 3.6 Historischer Städtebau und Revitalisierung | – | 3 | 3 | 6 | | II | |
| 3.7 Baubetrieb..... | 2 | 2 | 2 | 6 | | I | |
| 3.8 Modellbau ¹⁰⁾ | – | – | 2 | 2 | | V | |
| 3.9 Laboratorium | – | 4 | 5 | 9 | | I | |
| 3.10 Konstruktionsübungen und Projekt ⁶⁾ | – | – | 5 | 5 | | I | |
| 3.11 Bautechnisches Praktikum..... | 4 | – | – | 4 | | (Va) | |
| Wochenstundenzahl B.3 | 14 | 19 | 26 | 59 | | | |
| B.4 Umwelttechnik | | | | | | | |
| 4.1 Baukonstruktion | – | – | 2 | 2 | | I | |
| 4.2 Statik ³⁾ ¹³⁾ | – | – | 2 | 2 | | (I) | |
| 4.3 Angewandte Biologie | 2 | 2 | – | 4 | | II | |
| 4.4 Ökologie, Bauökologie und Meteorologie ⁸⁾ | 2 | 4 | 3 | 9 | | II | |
| 4.5 Grundlagen der Elektro-, Steuerungs- und Regelungstechnik..... | 3 | – | – | 3 | | I | |
| 4.6 Gebäudetechnik und Energieplanung ⁸⁾ | – | 5 | 4 | 9 | | I | |
| 4.7 Wasserbau und Gewässerschutz..... | 3 | 3 | 3 | 9 | | I | |
| 4.8 Luftreinhaltung | – | 2 | 2 | 4 | | I | |
| 4.9 Abfallwirtschaft und Recycling..... | – | – | 2 | 2 | | I | |
| 4.10 Werkstättenpraktikum | 4 | – | – | 4 | | Va | |
| 4.11 Laboratorium | – | 3 | 3 | 6 | | I | |
| 4.12 Konstruktionsübungen und Projekt ⁶⁾ | – | – | 5 | 5 | | I | |
| Wochenstundenzahl B.4 | 14 | 19 | 26 | 59 | | | |
| B.5 Bauwirtschaft | | | | | | | |
| 5.1 Baukonstruktion | – | – | 2 | 2 | | I | |
| 5.2 Statik ³⁾ | – | – | 2 | 2 | | (I) | |
| 5.3 Stahlbetonbau ³⁾ | – | 3 | 2 | 5 | | I | |
| 5.4 Stahl- und Holzbau ³⁾ | – | 2 | 2 | 4 | | I | |
| 5.5 Rechnungswesen | – | 3 | 4 | 7 | | I | |
| 5.6 Betriebsorganisation | 3 | – | – | 3 | | II | |
| 5.7 Projektentwicklung ⁹⁾ | – | 3 | 5 | 8 | | I | |
| 5.8 Tiefbau..... | – | 4 | – | 4 | | I | |
| 5.9 Baubetrieb..... | 4 | 4 | 4 | 12 | | I | |
| 5.10 Vermessungswesen ⁵⁾ | 3 | – | – | 3 | | I | |
| 5.11 Konstruktionsübungen und Projekt ⁶⁾ | – | – | 5 | 5 | | I | |
| 5.12 Bautechnisches Praktikum..... | 4 | – | – | 4 | | (Va) | |
| Wochenstundenzahl B.5 | 14 | 19 | 26 | 59 | | | |
| Pflichtpraktikum | mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang | | | | | | |
| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | | | | | | | |
| | | Wochenstunden | | | | Lehrverpflichtungsgruppe | |
| | I. | Jahrgang | | V. | | | |
| | | II. | III. | IV. | | | |
| C.1 Freigegegenstände | | | | | | | |
| Zweite lebende Fremdsprache ¹¹⁾ | – | – | 3 | 3 | 3 | (I) | |

| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | Wochenstunden | | | | | Lehrver- pflich- tungs- gruppe |
|--|---------------|-----|------|-----|----|---|
| | Jahrgang | | | | | |
| | I. | II. | III. | IV. | V. | |
| C.2 Unverbindliche Übungen | | | | | | |
| Leibesübungen..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (IVa) |
| C.3 Förderunterricht ¹²⁾ | | | | | | |
| Deutsch | | | | | | |
| Englisch | | | | | | |
| Angewandte Mathematik | | | | | | |
| Fachtheoretische Pflichtgegenstände | | | | | | |

¹⁾ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel im Rahmen des Abschnittes III abgewichen werden.

²⁾ Mit einschlägigen Übungen in Angewandter Elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß einer Wochenstunde im II. Jahrgang.

³⁾ Mit Übungen im Ausmaß einer halben Wochenstunde im V. Jahrgang.

⁴⁾ Mit Übungen im Ausmaß einer Wochenstunde im IV. Jahrgang.

⁵⁾ Mit Übungen im Ausmaß einer halben Wochenstunde im III. Jahrgang.

⁶⁾ Mit Übungen, zum Teil mit Angewandter Elektronischer Datenverarbeitung.

⁷⁾ Mit Übungen im Ausmaß von je einer halben Wochenstunde im IV. und V. Jahrgang.

⁸⁾ Mit Übungen im Ausmaß einer Wochenstunde im V. Jahrgang.

⁹⁾ Mit Übungen im Ausmaß einer halben Wochenstunde im IV. Jahrgang und vier Wochenstunden im V. Jahrgang.

¹⁰⁾ Mit Übungen.

¹¹⁾ In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

¹²⁾ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

¹³⁾ Einschließlich Stahlbeton-, Stahl- und Holzbau.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifische Bildungsziele:

Die Höhere Lehranstalt für Bautechnik vermittelt Kenntnisse über Entwurf, Dimensionierung und Gestaltung von Baulichkeiten, die damit verbundenen Materialeinsätze und Fertigungsmethoden sowie über Baugesetze, Baunormen, Baukalkulation und Bauleitung. Durch die praxisnahe Ausbildung werden die Absolventen vorbereitet, Führungsaufgaben in Baubetrieben, Planungsbüros, öffentlichen Ämtern und in der Baustoffindustrie zu übernehmen. Die Höhere Lehranstalt für Bautechnik sieht neben einer allgemeinen Fachausbildung fünf alternative Ausbildungsschwerpunkte vor:

- Der Ausbildungsschwerpunkt „**Hochbau**“ vermittelt eine vertiefte Fachausbildung hinsichtlich Planung und Ausführung von Hochbauten und deren verschiedenen Bauweisen wie Massivbau (Stahlbeton, Ziegel), Leichtbau (Stahl, Holz, Porenbeton) bzw. Fertigteilbau.
- Der Ausbildungsschwerpunkt „**Tiefbau**“ vermittelt eine vertiefte Fachausbildung hinsichtlich Planung, Konstruktion und Ausführung von Baulichkeiten, insbesondere Brücken, Verkehrswege, Grund- und Wasserbauten.
- Der Ausbildungsschwerpunkt „**Revitalisierung und Stadterneuerung**“ vermittelt eine vertiefte Fachausbildung hinsichtlich Restaurierung, Renovierung, Revitalisierung und Sanierung von Gebäuden und Gebäudeensembles.
- Der Ausbildungsschwerpunkt „**Umwelttechnik**“ vermittelt eine vertiefte Fachausbildung hinsichtlich Planung und Ausführung von Bauvorhaben unter betont ökologischer Sicht der Gebäudetechnik und Energieplanung, des Gewässerschutzes, der Luftreinhaltung und der Recyclingwirtschaft.
- Der Ausbildungsschwerpunkt „**Bauwirtschaft**“ vermittelt eine vertiefte Fachausbildung hinsichtlich Planung und Ausführung von Bauvorhaben unter besonderer Berücksichtigung von Projektmanagement, Bau- und Betriebsökonomie.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

**V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE;
AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN****A. PFLICHTGEGENSTÄNDE**

„Deutsch“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Leibesübungen“, „Geographie und Wirtschaftskunde“ und „Wirtschaft und Recht“:

Siehe Anlage 1.

8. ANGEWANDTE MATHEMATIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Siehe Anlage 1.

Lehrstoff:

I. und II. Jahrgang:

Siehe Anlage 1.

III. Jahrgang:

Analysis:

Zahlenfolgen, Grenzwert, Stetigkeit; Differentialrechnung (Differenzen- und Differentialquotient, Ableitungsregeln); Integralrechnung (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integration elementarer Funktionen); Anwendungen der Differential- und Integralrechnung.

Numerische Mathematik:

Fehlerabschätzung und -fortpflanzung; Konditionsproblematik; numerische Methoden zum Lösen von Gleichungen, numerische Integration.

IV. Jahrgang:

Analysis:

Fachspezifische Anwendungen.

Lineare Algebra und analytische Geometrie:

Matrizen (Operationen, Anwendungen), Determinanten; Geraden und Ebenen; Kegelschnitte in Hauptlage.

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Prinzip der Parameterabschätzung und Signifikanzprüfung.

III. und IV. Jahrgang:

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen, rechnerunterstütztes Arbeiten in der Mathematik.

In Jahrgängen mit mindestens drei Wochenstunden vier Schularbeiten, sonst zwei Schularbeiten.

9. ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage 1.

10. ANGEWANDTE CHEMIE UND ÖKOLOGIE

Siehe Anlage 1.

11. DARSTELLENDENDE GEOMETRIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- aus Rissen eines Objektes dessen Aufbau ablesen und die in der Zeichnung enthaltenen Informationen deuten, konstruktiv verwerten und räumliche Gegebenheiten in Handskizzen darstellen können;

- geometrische Formen an technischen Objekten erkennen und mit Hilfe einer Konstruktionszeichnung erfassen, sowie eigenständiges technisch-konstruktives Denken unter Anwendung geeigneter Abbildungsmethoden zeichnerisch umsetzen können;
- durch Modellbildung konstruktive Sachverhalte in Teilprobleme zerlegen und Lösungsalgorithmen entwickeln können;
- mit der Erzeugung und den Gesetzmäßigkeiten der für die Fachrichtung bedeutsamen Kurven, Flächen und Körper vertraut sein;
- Objekte in 3D darstellen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Räumliches Koordinatensystem.

Abbildungsmethoden (Projektionsarten).

Hauptrisse einfacher geometrischer und technischer Körper sowie Axonometrie zur Erfassung der Gestalt eines Objekts aus gegebenen Rissen.

Konstruieren in zugeordneten Normalrissen:

Strecke und Gerade, ebene Figur und Ebene in Haupt-, projizierender und allgemeiner Lage; Länge einer Strecke, Größe und Gestalt einer ebenen Figur; Projizierendmachen einer Geraden und einer Ebene; orthogonale Lage von Geraden und Ebenen; Schnitte ebenflächig begrenzter Objekte (Dachausmittlungen); Kreis in Haupt-, projizierender und allgemeiner Lage.

II. Jahrgang:

Normale Axonometrie ebenflächig begrenzter Objekte.

Drehflächen:

Grundbegriffe; ebene Schnitte (punkt- und tangentialweise).

Durchdringungen.

Regel-, Schieb- und Schraubflächen.

Normalaxonometrische Darstellung mittels CAD.

Perspektive:

Durchschnittsverfahren; freie Perspektive, Anwendung auf eben- und krummflächig begrenzte Objekte; anschauliche Zentralrisse von Objekten mittels CAD.

Kotierte Projektion:

Gelände- und Böschungflächen; Damm- und Einschnittsflächen anhand praktischer Beispiele.

In jedem Jahrgang zwei Schularbeiten.

12. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen und diese Geräte bedienen können;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen können;
- mit Hilfe einer höheren Programmiersprache einfache Probleme der Berufspraxis lösen können;
- Informationen auf elektronischem Weg beschaffen und weitergeben können;
- die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes der elektronischen Informationsverarbeitung kennen.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Informationsverarbeitungssysteme:

Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der Komponenten; Betriebssysteme; Bedienung.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation.

Programmieren:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen; Umsetzung in Programme.

III. Jahrgang:

Programmentwicklung:

Methoden des Softwareentwurfes. Strukturierte Programmierung; Strukturelemente, einfache und komplexe Datenstrukturen, Objekte.

Kommunikationstechnik:

Netzwerke; Informationsbeschaffung.

Standardsoftware:

Graphik und Präsentation; Datenbanken; Zusammenwirken von Softwarepaketen.

Informatik und Gesellschaft:

Auswirkungen der Informatik auf den Menschen, die Arbeitswelt, die Gesellschaft, die Kultur und die Umwelt; Datenschutz.

13. TECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Eigenschaften von Bau- und Werkstoffen in Hinblick auf Auswahl, Verwendung und Verarbeitung kennen;
- Bau- und Werkstoffe unter besonderer Beachtung von ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten auswählen können;
- Bearbeitungsverfahren und Maschinen mit Rücksicht auf ihre Umweltverträglichkeit einsetzen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Bauwerkstoffe:

Natursteine (Arten, Bearbeitung, Verwendung), gebrannte Baustoffe (Produktübersicht, Eigenschaften, Verwendung), Bindemittel (Zement, Kalk, Gips, Schamotte, Magnesitbindemittel), Mörtel, Putze, Estriche (Arten, Eigenschaften, Verwendung), Beton und Betonerzeugnisse (Anforderungen und Eigenschaften), anorganische und organische Dämmstoffe (Eigenschaften und Verwendung), Dichtstoffe (Produktübersicht, Eigenschaften, Verwendung).

Holz:

Aufbau, Arten, Eigenschaften, Güteklassen, Fehler, Krankheiten, Schädlinge, Handelsformen, Normquerschnitte, Verbindungsmittel; Holzschutz; Holzwerkstoffe.

II. Jahrgang:

Boden:

Arten, Eigenschaften, Kennwerte.

Eisen und Stahl:

Herstellung, Eigenschaften, Lieferformen und Verwendung, Bearbeitung, Schutz.

Nicht-Eisen-Metalle:

Herstellung, Eigenschaften, Lieferformen und Verwendung, Bearbeitung, Oberflächenbehandlung.

Kunststoffe:

Herstellung, Eigenschaften, Verwendung, Bearbeitung.

Glas:

Silikat- und Acrylglas, passivsolare Effekte.

Materialschutz:

Farben, Beschichtungen, Legierungen.

14. BAUKONSTRUKTION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die bautechnischen Verfahren und Konstruktionen des Fachgebietes beherrschen;
- Bausysteme, Bauweisen und Baustoffe nach den Erfordernissen der Funktion, Zweckmäßigkeit, Beanspruchung und Wirtschaftlichkeit auswählen können;
- Bauteile bauphysikalisch – , humanökologisch – und materialgerecht konstruieren können;
- einfache haustechnische Probleme lösen können;
- das fachbezogene Normenwerk anwenden können;
- auf ökologisches (Energie, Ressourcen) und ökonomisches Bauen achten.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Begriffe:

Hoch- und Tiefbau, Bauwerk, Bauweisen, ausführende Gewerbe, einfache statische Zusammenhänge, Ablauf des Bauvorhabens.

Bauplatz:

Abstecken, Erdarbeiten, Absicherungen.

Gründung:

Baugrund, Bodenverbesserung, Fundamente, Abdichtungen.

Aufgehendes Mauerwerk:

Abdichtungen, Kellermauerwerk, Massivwände, Leichtwände, Fänge, Schalungen für Betonwände und Stützen.

Deckenkonstruktionen:

Massivdecken, Schalungen und Rüstungen, Gewölbe.

II. Jahrgang:

Dächer:

Dachstühle (Konstruktionssysteme mit statischen Zusammenhängen); Dachdecker und Bauspenglerarbeiten; Flachdächer, Terrassen, Balkone, Lichtkuppeln.

Stiegen:

Holz-, Massiv- und Stahlkonstruktionen, Geländer.

III. Jahrgang:

Ausbauarbeiten:

Zwischenwände, Trennwände, Verputze und Putzträger, Wand- und Deckenverkleidungen, Fußbodenaufbauten, Platten- und Fliesenlegerarbeiten, Maler- und Tapeziererarbeiten, Fenster, Türen, Tore, Beschläge, Verglasungen.

Holzbau:

Holzwände und Holzdecken; Dachgeschoßausbau.

IV. Jahrgang:

Bauphysik:

Wärme- und Feuchtigkeitsschutz (Heizlast, Dampfdiffusion, Kondensation), Schallschutz und Raumakustik, Brandschutz.

Haustechnik:

Grundlagen der Heizungs-, Sanitär- und Elektroinstallationen (Stark- und Schwachstrom), Beleuchtungstechnik, Blitzschutz, Lüftungen, alternative Energienutzung, Aufzüge, Abfallwirtschaft, Recycling.

Hauskanalisation:

Ableitung der Schmutz- und Niederschlagswässer, Kleinkläranlagen, Senk- und Sickergruben, Abscheider.

15. STATIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- statische Aufgaben des Fachgebietes mit zeichnerischen und rechnerischen Methoden lösen und
- Bauwerke und Bauteile entsprechend der Beanspruchung bemessen können.

Lehrstoff:**II. Jahrgang:****Kräfte:**

Zusammensetzung, Zerlegung, Gleichgewicht; Schwerpunktbestimmung, Standsicherheit, Belastungsarten und Belastungsnormen, Lastaufstellungen.

Träger:

Statisch bestimmte Träger, Auflagerkräfte, Schnittgrößen.

Fachwerke:

Auflagerkräfte, Stabkräfte.

III. Jahrgang:**Träger:**

Statisch bestimmte schräge und geknickte Träger, Schnittgrößen.

Festigkeit:

Mittiger Zug und Druck, Spannungen, Dehnungen.

Biegung:

Trägheits- und Widerstandsmoment; Trägheitsradien; einfache und Doppelbiegung.

IV. Jahrgang:**Festigkeit:**

Schub, Knickung, Biegung mit Längskraft; Torsion.

Formänderungen:

Biegelinie, Durchbiegung; Winkeländerung.

Systeme:

Gelenkträger, Durchlaufträger.

16. FREIHANDZEICHNEN**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- Objekte, insbesondere deren Proportionen und Farben, nach der Natur, nach Modellen und aus der Vorstellung zeichnerisch wiedergeben (skizzieren) und
- Zeichnungen in verschiedenen Formen passend beschriften können.

Lehrstoff:**I. Jahrgang:****Gestaltung des Bildraumes:**

Motiverfassung, einfache Kompositionsregeln.

Einführung in die Farbenlehre:

Farbkreis, Farbwirkungen, Farbkontraste, Übungsaufgaben.

Räumliches Erlebnis und räumliches Sehen:

Horizont, Grundlinie, Maßstab, Proportionen, Naturstudien, räumliche Darstellungen von Außen- und Innenräumen.

17. LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- genormte Prüfverfahren an Baustoffen, Bauteilen und am Baugrund kennen und
- die in der Baupraxis häufigen Aufgaben der Güteprüfung lösen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Baustoffprüfung:

Probenentnahme; Eignungs- und Güteprüfungen.

Bauteilprüfung:

Eignungs- und Güteprüfungen, bauphysikalische Messungen.

Boden- und Baugrundprüfung:

Baugrunderkundung und Bestimmung der bodenphysikalischen und bodenmechanischen Kennwerte.

18. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- normgerechte Bau- und Konstruktionszeichnungen sowie Schalungs- und Bewehrungspläne auf Grund statischer Berechnungen händisch und unter Einsatz von CAD selbständig anfertigen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Plandarstellung:

Normgerechte Zeichentechniken, Planerstellung, Bemaßung und Beschriftung.

Pläne:

Einfache Konstruktionen.

II. Jahrgang:

Grundrisse, Schnitte und Ansichten im Maßstab 1:100 und 1:50 nach gegebenen Planunterlagen; Detail- und Konstruktionszeichnungen.

III. Jahrgang:

Einreichzeichnungen nach einem Vorentwurf für ein einfaches Bauvorhaben; Ausführungs-, Detail- und Konstruktionszeichnungen.

IV. Jahrgang:

Ausgewählte Planunterlagen nach Vorentwurf für alle Planungsphasen eines Bauvorhabens.

19. BAUTECHNISCHES PRAKTIKUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;

- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der für die Fachrichtung bedeutsamen Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- praktische Arbeiten womöglich auf schuleigenen Baustellen (Außenbaustellen) nach wirtschaftlichen Baumethoden und der Praxis entsprechendem Bauablauf kennenlernen und, ausgehend von normgerechten Zeichnungen, selbständig sach- und normgerecht durchführen und in einem selbständig geführten Arbeitsheft chronologisch festhalten können;
- den Baustellenbetrieb nach handwerklichen, wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten beurteilen können;
- die in der Bauarbeiterschutzverordnung vorgesehenen Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten im Zusammenhang mit den Arbeitsvorgängen kennen und beachten.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Maurerei-Handwerkstätte (Bauwerkstätte):

Bauhofbetrieb, Bauhofordnung, Unfallverhütung; Handhaben und Instandhalten der zu verwendenden Werkzeuge, Baumaschinen, Baugeräte, Vorrichtungen, Einrichtungen und Arbeitsbehelfe; Aufstellen und Einwinkeln von Schnurgerüsten; Aufreißen und Anlegen von Mauern und Wänden; Bereitung verschiedener Mörtelarten, Ziegelmauerwerk einschließlich Pfeiler, Rauchfänge, Abgasfänge und Lüftungen, Waagriß und Aufstich; Überdecken von Maueröffnungen; Gerüstungen (Arten, konstruktive Elemente); grober und feiner Innenwandverputz auf verschiedenen Putzträgern; horizontale und vertikale Bauwerksabdichtungen.

Beton- und Stahlbetonbau:

Einfache Schalungen; Betonherstellung; Transportieren, Einbringen, Verdichten und Nachbehandeln des Betons; Fundierungen aus bewehrtem und unbewehrtem Beton; einfache Bewehrungen schneiden, biegen, binden.

Zimmerei-Handwerkstätte:

Handhaben und Instandhalten der Werkzeuge, Maschinen, Vorrichtungen, Einrichtungen, Geräte und Arbeitsbehelfe; Messen, Anreißen, Sägen, Stemmen, Schlitzen, Zapfenschneiden, Bohren, maschinell Ablängen, Abrichten und Hobeln; Herstellen von zimmermannsmäßigen Holzverbindungen und Verbindungen mit verschiedenen Verbindungsmitteln (Dübel, Bolzen, Nagel- und Leimbauweise).

II. Jahrgang:

Maurerei-Handwerkstätte (Bauwerkstätte):

Herstellen verschiedenartiger Wände und Mauerwerkskörper aus verschiedenen Baustoffen; Natursteinmauerwerk einschließlich Zurichten der Steine, Verfugen des Mauerwerks; Aufreißen (Lehrbögen) und Mauern von Bögen und Gewölben; Versetzen von Tür- und Fensterstöcken oder Zargen, Aufstellen von Leichtwänden; Stemmen von Durchbrüchen und Schlitzen im Mauerwerk, Befestigungstechnik; Bauwerksabdichtungen und Trockenlegungen; Putzsanierung; Herstellen von Schablonen, Verputzen und Ziehen von Gesimsen; Sichern und Absteifen von Baugruben und Künetten, Pölzungen; Verlegen von Beton- und Natursteinplatten; Estriche, Terrazzoarbeiten; Kanal- und Putzschachtherstellung; Verkleidungsarbeiten an Innen- und Außenwänden und Decken; Trockenausbausysteme; Wand-, Decken- und Fassadenputze in verschiedenen Techniken; Malerarbeiten; Schall- und Wärmeschutzmaßnahmen; Adaptierungs-, Sanierungs- und Abbrucharbeiten; Auswechseln von tragenden Wänden; Aufreißen von Stiegen.

Beton- und Stahlbetonbau:

Biegen und Verlegen von Baustahl nach Biege- und Bewehrungsplänen; Herstellen und Versetzen von Betonwerksteinen und -fertigteilen; Versetzen von Stufen; Schalungssysteme, Stahlbeton, Stahlbetonkonstruktionen unter Verwendung von Ortbeton und Fertigteilen; Montagebau; Spannbetonkonstruktionen.

Zimmerei-Maschinenwerkstätte:

Stationäre und tragbare Holzbearbeitungsmaschinen (Handhaben, Einsatz, Pflege); Zinken, Graten, Fräsen, Fasen, Abrichten und Leimen; Stiegenbau (Aufreißen, Austragen, Herstellen von Krümmlingen);

Dachstuhlkonstruktionen; Blockwände, Riegelwände, Ständerwände, Tafelbauelemente, Schalungen, Fußböden.

Holzkonstruktionswerkstätte:

Aufschnüren, Anreißen, Abbinden und Bezeichnen von zimmermannsmäßigen Holzkonstruktionen; Austragen von Graten, Ichen und Schiften; Aufreißen und Herstellen von Holzstiegen; Verlegen und Verarbeiten von Leichtbauplatten; Holzdecken, Brand- und Schallschutzkonstruktionen, Wärmedämmungen, Dachausbau, Blockhausbau; konstruktiver und chemischer Holzschutz.

Baumaschinenwerkstätte:

Handhabung, Einsatz, Pflege und Instandhaltung von Baumaschinen, Werkzeugen und Geräten; einfache Bau- und Gewichts Schlosserarbeiten, Schweiß- und Befestigungstechnik. Außenbaustelle (nach Gegebenheit).

B. PFLICHTGEGENSTÄNDE DER SCHULAUTONOMEN AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTE

B.1 HOCHBAU

1.1 BAUKONSTRUKTION

Ergänzung und Fortführung des Pflichtgegenstandes „Baukonstruktion“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Siehe Abschnitt A., und weiters:

Ausgewählte Sonderkonstruktionen für Fußböden, Fenster, Türen, Tore, Verglasungen, Sonnenschutz; Fassadensysteme.

IV. Jahrgang:

Siehe Abschnitt A., und weiters:

Bauphysik:

Raumakustik, passive Solarsysteme.

Haustechnik:

Umweltenergienutzungen, Lüftungs- und Klimaanlage, Beleuchtungstechnik, Nachrichtensysteme.

V. Jahrgang:

Adaptierungs- und Sanierungsarbeiten:

Sicherungsarbeiten, Unterfangung, Auswechslung, Trockenlegung, wärme- und schalltechnische Verbesserungsmaßnahmen, bauphysikalische Probleme.

Fugen:

Bauarten, Bewegungsfugen, Konstruktionsfugen, Abdichtungen.

Außenanlagen:

Oberflächengestaltung, Außenstiegen, Grünflächen, Zäune.

Montagebauweise:

Grundzüge des Fertigteilbaues; Fassadenbekleidungen.

1.2 STATIK

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Statik“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Systeme:

Dreigelenksbogen, Rahmen.

Wände:

Tragende Wände, Stützmauern.

1.3 STAHLBETONBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Aufgaben des Stahlbetonbaues selbständig statisch und konstruktiv lösen und
- einfache Bauteile entsprechend der Beanspruchung dimensionieren können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Beton und Stahlbeton:

Verbundkörper; Baustoffe und Beanspruchungen; Normen; Stahleinlagen, Verlegen der Bewehrung, Schalungen und Rüstungen.

Bemessung:

Fundamente, Stützen, Wände; Rechteckquerschnitt bei einfacher Biegung, Stahlbetonplatten mit Hauptbewehrung in einer Richtung, Plattenbalken, Momentendeckung.

V. Jahrgang:

Bemessung:

Querkraftbemessung, Biegung mit Längskraft; umfanggelagerte Platten; Konsolen, Scheiben, Stiegen; Formänderungsnachweis.

Spannbeton und Fertigteile:

Bauweise, Systeme, Anwendungen.

1.4 STAHL- UND HOLZBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- einfache Tragwerke aus Stahl und Holz selbständig statisch und konstruktiv lösen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Stahlbau:

Werkstoffe, Normen; Verbindungsmittel; Schweißtechnik; Zug- und Druckstäbe, Biegestäbe, Stöße, Fachwerkträger.

Holzbau:

Werkstoffe, Normen; Verbindungsmittel, Leimbau; Zug- und Druckstäbe, Biegestäbe, Stöße, Fachwerkträger.

V. Jahrgang:

Bauteile:

Vollwandige Träger; Stützen; Anschlüsse an Wände und Stützen.

Ausführung und Erhaltung:

Korrosions- und Brandschutz; Transport, Montage.

Systeme:

Wand-, Dach- und Hallenkonstruktionen; Geschoßbau.

1.5 GEBÄUDE- UND GESTALTUNGSLEHRE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die bei der Planung von Gebäuden notwendigen Funktions- und Raumerfordernisse erfassen können;
- grundlegende Fähigkeiten zur Gestaltung von Flächen, Räumen und Körpern unter Berücksichtigung von Material, Funktion und Farbe erlangen;
- umweltgerecht und barrierefrei planen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Wohnbereiche:

Einteilung, Zuordnung, Orientierung, Einrichtungs-, Funktions- und Raumerfordernisse, Einflüsse der Umwelt.

Wohnbau:

Ein- und Mehrfamilienhaus, verdichtete Wohnhausformen; Erschließungsformen, Gemeinschaftseinrichtungen, Umweltaspekte.

Gestaltungsprinzipien:

Maße und Proportionen, Baukörper, Fassade.

IV. Jahrgang:

Kommerzielle Bauten:

Fremdenverkehr, Handel, Gewerbe, Verwaltung.

Gestaltungsprinzipien:

Zusammenhänge zwischen Funktion, Konstruktion, Material und Form.

Baukörper:

Analyse, Gesamtwirkung.

Bauaufnahme:

Bestandsaufnahme und Dokumentation eines Gebäudes oder wesentlicher Gebäudeteile.

1.6 BAUSTILE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Wechselwirkung zwischen historischen, sozialen, politischen und weltanschaulichen Voraussetzungen interpretieren können;
- mit der Formensprache der Gegenwart und der Vergangenheit vertraut sein.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Stilelemente:

Einteilung, Begriffe, Skizzierung.

Stilepochen:

Altertum; frühchristliche Kunst, Byzanz; Romanik, Gotik; Renaissance, Barock, Rokoko; 19. und 20. Jahrhundert.

1.7 TIEFBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- einfache Aufgaben des Tiefbaues selbständig lösen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Grundbau:

Erdstatik, Baugruben, Wasserhaltung, Standard- und Sondergründungen.

Siedlungswasserbau:

Bedarfsermittlung, Gewinnung, Aufbereitung, Verteilung und Speicherung.

Entsorgung:

Entwässerung (Systeme, Bemessungsgrundlagen); Kanalisation; Abwasserreinigung; Abfallbeseitigung, Deponierung, Umweltverträglichkeit.

Verkehrswegebau:

Anlage und Konstruktion einfacher Verkehrsflächen.

1.8 BAUBETRIEB

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- norm- und fachgerecht Baumassen ermitteln können;
- Leistungsbeschreibungen und Kalkulationen erstellen können;
- die Einsatzmöglichkeiten und die Wartungserfordernisse von Baumaschinen und Geräten kennen;
- ein Bauvorhaben leiten, überwachen und abrechnen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Bauorganisation:

Projekttablauf, Verantwortungsbereiche, Befugnisse für Planung und Ausführung.

Bauvorschriften:

Baugesetze; Arbeitnehmerschutz; Umweltrecht; Grundkataster und öffentliche Bücher; Bewilligungsverfahren, Entsorgung von Baurestmassen.

IV. Jahrgang:

Baumaschinen und -geräte:

Arten, Einsatz, Leistungsfähigkeit, Wartung, Baugeräteliste (Anschaffungs-, Betriebs- und Vorhaltekosten).

Vergabe:

Verdingungsnormen, Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Angebot, Vertragsgestaltung, Auftragserteilung.

Mengen und Kosten:

Normgemäße Mengenermittlung; Materialbedarf; Kostengliederung und -schätzung.

V. Jahrgang:

Bauorganisation:

Projektmanagement (Struktur-, Ablauf-, Termin- und Kostenplanung; Kontrolle); Baustellen-einrichtung, Arbeitsvorbereitung; Qualitätssicherung.

Kalkulation:

Vorkalkulation, Nachkalkulation; Preismrechnung.

Abrechnung:

Abschlags-, Regie-, Schlußrechnung; Mängel, Gewährleistung.

1.9 VERMESSUNGSWESEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Methoden und Instrumente der Vermessungstechnik beherrschen;
- die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Begriffe:

Österreichisches Vermessungswesen; Maßeinheiten, Meßfehler (Arten, Begrenzung).

Längen-, Lage- und Höhenmessung:

Distanzmessung; Horizontal- und Vertikalwinkelmessung; Nivellieren; Instrumente, elektronische Datenerfassung.

Aufnahme und Absteckung:

Polygonzüge; Lage-, Höhenplanerstellung; Flächen- und Massenermittlung; Übertragung eines Hochbauentwurfes ins Gelände.

1.10 ENTWURFZEICHNEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- selbständig Bauentwürfe nach vorgegebenen Raumprogrammen sowie einfache axonometrische und perspektivische Schaubilder erstellen können;
- einfache Baudetails entwerfen können;
- fachübergreifendes Wissen in Einzel- und Teamarbeit anwenden können,
- alle im Projekt erforderlichen Teilschritte (Literaturstudium, Raum-, Funktions- und Zielprogramme, Problemanalysen, Schlußfolgerungen, Bewertungen, Lösungsvorschläge, Entwürfe, Ablauf- und Zeitpläne, Kostenschätzungen) dokumentieren und präsentieren können;
- mit der Anwendung von CAD und EDV vertraut sein;
- die für den Ausbildungsschwerpunkt spezifischen Kenntnisse in einem fächerübergreifenden Einzel- und/oder Teamprojekt anwenden können;
- Methoden der Planung (Entwurf, Genehmigung, Ausschreibung, Kostenschätzung, Zeitablauf) beherrschen.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Entwerfen:

Projekt(e) kleineren und/oder mittleren Umfanges, vorrangig ein Wohnbauprojekt (Vorentwurf, Entwurf, Schaubilder, Ausarbeitung bis zur Baureife, Ausbau- und Berechnungspläne aus allen fachtheoretischen Gegenständen).

Konstruktion:

Gestaltung konstruktiver Details.

Modelle:

Einfache Baumassen-, Arbeits- und Architekturmodelle.

1.11 KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Ergänzung und Fortführung des Pflichtgegenstandes „Konstruktionsübungen“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Siehe Abschnitt A., und weiters:

Pläne nach Vorentwurf eines mehrgeschoßigen Gebäudes.

V. Jahrgang:

Projekt(e) aus dem Ausbildungsschwerpunkt.

1.12 BAUTECHNISCHES PRAKTIKUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Bautechnisches Praktikum“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Beton- und Stahlbetonbau:

Betonsanierung, Betonkosmetik, Systemschalungen.

Holzkonstruktionswerkstätte:

Rechnerischer Abbund verschiedener Dachstuhlkonstruktionen mit EDV-Abbundprogrammen, Ingenieurholzbau.

Baunebengewerbe und bauverwandte Gewerbe:

Grundzüge der Bautischler-, Dachdecker-, Spengler-, Platten- und Fliesenleger-, Stukkateur- und Trockenausbauer-, Pflasterer-, Schwarzdecker- und Abdichter-, Bodenleger-, Tapeziererarbeiten, Sanitär- und Elektroinstallation.

Arbeitsvorbereitung und Materiallager:

Mengen-, Daten- und Bedarfsermittlungen; Lagern und Sortieren von Baustoffen; Lagern, Pflegen und Auswählen von Hölzern; Vorbereitung für die Baustelleneinrichtung; Termin- und Einsatzplanung; Organisation des Lagerplatzes; Führung des Inventars; innerbetriebliche Abrechnung; Bauberichtserstattung; Bauabrechnung in Bezug auf schuleigene Produkte und Baustellen unter Einsatz moderner Hilfsmittel einschließlich EDV.

B.2 TIEFBAU**2.1 BAUKONSTRUKTION**

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Baukonstruktion“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Adaptierungs- und Sanierungsarbeiten:

Sicherungsarbeiten, Unterfangung, Auswechslung, Trockenlegung, wärme- und schalltechnische Verbesserungsmaßnahmen, bauphysikalische Probleme.

Fugen:

Bauarten, Bewegungsfugen, Konstruktionsfugen, Abdichtungen.

Montagebauweise:

Grundzüge des Fertigteilbaues; Fassadenverkleidungen.

2.2 STATIK

Ergänzung und Fortführung des Pflichtgegenstandes „Statik“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Siehe Abschnitt A., und weiters:

Tragsysteme:

Systemanalyse, Stabwerke, räumliche Systeme, einfache Bogentragwerke.

Lasten:

Bewegliche Lasten, Einflußlinien.

V. Jahrgang:

Siehe Abschnitt B.1.

2.3 STAHLBETONBAU

Siehe den Pflichtgegenstand „Stahlbetonbau“ im Abschnitt B.1.

2.4 STAHL- UND HOLZBAU

Siehe den Pflichtgegenstand „Stahl- und Holzbau“ im Abschnitt B.1.

2.5 BRÜCKENBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- einfache Brücken selbständig statisch und konstruktiv bearbeiten und
- ausführungsfähige Konstruktionszeichnungen für Brücken anfertigen und ihre Ausführung leiten und überwachen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Begriffe:

Arten und Systeme; Normen und Vorschriften; Anlageverhältnisse.

Konstruktion:

Widerlager, Pfeiler, Tragwerke, Lager, Übergangskonstruktion.

V. Jahrgang:

Konstruktion und Berechnung:

Einfache Brückentragwerke; Brückenausrüstung; Montageverfahren.

Bestand:

Kontrolle, Erhaltung und Sanierung bestehender Brücken.

2.6 VERKEHRSWEGEBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Zusammenhänge des Verkehrsgeschehens erfassen können;
- die technischen Grundlagen der Projektierung und der Ausführung von Verkehrswegen kennen;
- einfache Projekte selbständig bearbeiten und ausführungsfähige Pläne anfertigen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Verkehrstechnik:

Verkehrsmittel und -arten; Güter-, Personen- und ruhender Verkehr; Energiebedarf, Leistungsfähigkeit; Umweltverträglichkeit.

Anlagen des ruhenden Verkehrs.

Trassierung (Linienführung, Querschnittgestaltung).

Eisenbahn- und Straßenbau:

Erdbau, Unterbau, Oberbau; Straßendecken; Entwässerung, Bepflanzung; Erhaltung.

V. Jahrgang:

Eisenbahn- und Straßenbau:

Berechnung von Trassen; Massenermittlung, Kostenschätzung. Über- und Unterführungen, Brücken, Galerien, Tunnel.

Sonderanlagen:

Bahnhöfe, Flugplätze, Hafenanlagen; Verkehrsknoten; städtischer Verkehr; Lärmschutz; Leit- und Sicherungseinrichtungen; Transportleitung, Bahnen besonderer Bauart.

2.7 GRUND- UND WASSERBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- einfache erdstatische Berechnungen des Grundbaues sowie hydraulische Berechnungen des Wasserbaues ausführen können;
- die gebräuchlichen Konstruktionen des Grund- und Wasserbaues kennen;
- einfache Projekte der Wasserversorgung und der Abwasserbeseitigung erstellen können;
- ausführungsbereite Pläne solcher Bauvorhaben anfertigen und ihre Ausführung leiten und überwachen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Grundbau:

Normen und Vorschriften; bodenphysikalische Kennzahlen.

Erdstatische Berechnungen:

Setzungen, Erddruck, Wasserdruck, Grundbruch, Gründungen.

IV. Jahrgang:

Baugruben:

Abstützungen, Wasserhaltung.

Erdbau:

Böschungen; Tunnelbau.

Schutzwasserbau:

Hochwasserschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung; Berechnung von Trassen.

Wasserbau:

Hydraulik, Wasserdruck, Wasserwirtschaft; Flußbau; Wasserfassungen; Wasserkraftanlagen, Verkehrswasserbau.

Umwelttechnik:

Ökologische Wirkung von Bauwerken; naturnahe wasserbauliche Maßnahmen; Deponien.

V. Jahrgang:

Wasserversorgung:

Aufgaben und bauliche Anlagen der Trinkwasserversorgung (Bedarf, Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung, Förderung, Verteilung); Projektierung, Ausführungs- und Überwachungsvorschriften.

Abwasserbeseitigung:

Aufgaben und bauliche Anlagen (Mengen, Abwassereigenschaften, -fassungen), Entwässerungsverfahren; Kanalisationsprojekte; Abwasserreinigungsanlagen (mechanisch, biologisch, chemisch); Schlammbehandlung.

Abfallbeseitigung:

Deponie, Kompostierung; Ausführungs- und Überwachungsvorschriften; Umweltverträglichkeit.

2.8 BAUBETRIEB

Siehe den Pflichtgegenstand „Baubetrieb“ im Abschnitt B.1.

2.9 VERMESSUNGSWESEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe den Pflichtgegenstand „Vermessungswesen“ im Abschnitt B.1.

Lehrstoff:

III. J a h r g a n g:

Siehe Abschnitt B.1, und weiters:

Übertragung des Entwurfes von Verkehrswegebauten ins Gelände; Bauwerksbeobachtungen (Dehnungen, Setzungen).

2.10 KONSTRUKTIONSÜBUNGEN UND PROJEKT

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Konstruktionsübungen“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- seine für den Ausbildungsschwerpunkt spezifischen Kenntnisse in einem fächerübergreifenden Einzel- und/oder Teamprojekt anwenden können;
- Methoden der Planung (Entwurf, Einreichung, Ausschreibung, Kostenschätzung, Zeitablauf) anwenden können.

Lehrstoff:

V. J a h r g a n g:

Berechnungen und Ausführungszeichnungen aus dem Ausbildungsschwerpunkt; Fächerübergreifende(s) Projekt(e) mittleren Umfangs.

2.11 BAUTECHNISCHES PRAKTIKUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Bautechnisches Praktikum“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

III. J a h r g a n g:

Siehe Abschnitt B.1.

B.3 REVITALISIERUNG UND STADTERNEUERUNG

3.1 BAUKONSTRUKTION

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Baukonstruktion“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- mit den historischen Formen des Holz-, Naturstein- und Stahlbaus vertraut sein.

Lehrstoff:

V. J a h r g a n g:

Adaptierungs- und Sanierungsarbeiten:

Sicherungsarbeiten, Unterfangung, Auswechslung, Trockenlegung, bauphysikalische Verbesserungsmaßnahmen; Neubau in historischen Gebäuden.

Außenanlagen:

Oberflächengestaltung, Außenstiegen, Grünflächen, Einfriedungen.

Raumgrößen, Raumbedarf:

Einfache Grundrisse von Gebäuden, funktionale Zusammenhänge.

3.2 STATIK

Ergänzung und Fortführung des Pflichtgegenstandes „Statik“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- Bestände, insbesondere des Holz-, Naturstein- und Stahlbaus, auf normgemäße Tragfähigkeit überprüfen, erforderlichenfalls verstärken oder neu bemessen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Siehe Abschnitt A., und weiters:

Tragsysteme:

Systeme, Trägerformen, Bogen, Gewölbe.

Stahlbeton-, Stahl- und Holzbau:

Technologie, Normen, bauliche Durchbildung, Verbindungsmittel, Decken, Dachstühle.

V. Jahrgang:

Historische Tragsysteme:

Stein- und Stützmauerwerk, Pfeiler, Bogen, Gewölbe, Decken, Dachstühle, Holztragwerke.

Bestandsänderungen:

Sanierungsmaßnahmen; Auswechslungen, Verstärkungen, Unterfangung, Stützungen; Pläne, materialgerechte Konstruktionen, Wirtschaftlichkeit.

3.3 BAUERHALTUNG, BAUSANIERUNG UND DENKMALSCHUTZ

Bildungs- und Lehraufgabe.

Der Schüler soll

- die Methoden und Materialien zur Erhaltung und Konservierung bestehender Bausubstanz unter besonderer Berücksichtigung alter handwerklicher Technologien und historischer Bauweisen kennen;
- für eine gegebene denkmalpflegerische Aufgabe geeignete Methoden und Materialien auswählen können;
- die Aufgaben, die Möglichkeiten und vor allem die Vorschriften des Denkmalschutzes kennen und anwenden können;
- die Kriterien der modernen Baudenkmalpflege kennen und darauf aufbauend die entsprechende Intervention durchführen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Grundbau:

Bodenmechanik, Grundsicherung, Injektionen.

Historische Gründungen:

Arten, Fundamentsicherung, Unterfangung.

Historische Mauerwerksarten:

Lehm-, Ziegel-, Mischmauerwerk; Werksteinbau, Steinschnitte.

Gewölbe:

Arten, Technik, Konstruktionen, Sicherung.

Mauerfeuchtigkeit:

Ursachen, nachträgliche Abdichtung, Trockenlegungsverfahren, Versalzungsbehandlung.

Gesimse:

Konstruktionen, Gesimszugarbeiten, Schablonen.

Baustoffe:

Natursteine, Schmiedeeisen, Gußeisen, Ersatzbaustoffe.

IV. Jahrgang:

Denkmalschutz:

Begriffe, Geschichte, Werte; Bundesdenkmalamt, Unterschutzstellungsverfahren; Rechtsvorschriften (Denkmalschutzgesetz, Haager Konvention, Landesgesetze).

Praktische Denkmalpflege:

Schadensbild und Schadensursache, Planung einer Intervention, Anwendungskriterien, Maßnahmen, technische Verfahren; Untersuchungsmethoden (Arten, Methoden, Techniken).

Holzdecken:

Historische Konstruktionen, Verstärkung, Sanierung.

Historische Putze:

Arten, Herstellung, Festigung, Entsalzung, Salzbehandlung, Entfeuchtung, Sanierputze.

Beschichtungen:

Maler- und Anstricharbeiten, Fassungen, Färbelungstechniken, historische Techniken und Materialien, Rostschutz.

Türen, Tore und Fenster:

Formen und Entwicklung, historische Konstruktionen, Beschläge, Schmiedearbeiten, Oberflächen; Sanierung.

Fußböden:

Historische Estriche (Lehm, Terrazzo, Stein, Holz), historische Formen, Schadensbilder, Sanierung, Oberfläche, Behandlung.

Dachstühle und Dachdeckungen:

Historische Formen, Verstärkung, Sanierung, historische Eindeckungen.

Baustoffe:

Holz, Glas, Materialien aus historischer Sicht, Holzschäden, Holzschutz.

V. Jahrgang:

Adaptierungsarbeiten:

Auswechseln von konstruktiven Bauteilen, Pölzungen und Absteifungen, Holzkonstruktionen (Holzschutz, Verfestigung); bauphysikalische Verbesserungen (Wärme-, Schallschutz), Betonsanierung (historische Materialien, konstruktive Verstärkung); Eisenkonstruktionen (historische Materialien, konstruktive Verstärkung); Dachgeschoßausbau in historischen Gebäuden.

Bauschmuck:

Dekorative Bauelemente, Ornamente, Bauplastik, Baukeramik, Terrakotten, Emailarbeiten, Holzverkleidung, Wandbespannungen, Tapeten, Stuck, Stuckmarmor, Stucco-lustro; Vergoldung; Formenbau (Abguß, Material, Techniken).

Konservierungsarbeiten:

Oberflächenbehandlung von Bauteilen, Putzrestaurierung, Natursteinkonservierung (Verwitterung, Ergänzung), Verfestigung; Hydrophobierung; Ersatzbaustoffe.

Baustoffe:

Kunststoffe, Ton, Steinzeug, Festigungsmaterialien.

Restaurierung beweglicher Kunstgegenstände:

Arten, Methoden, Techniken.

3.4 BAUUNTERSUCHUNG, BAUDOKUMENTATION UND VERMESSUNGSWESEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- selbständig Bauaufnahmen durchführen und planlich darstellen und
- die aufgenommenen Objekte beschreiben, baugeschichtlich einordnen und dokumentarisch festhalten können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Bestandserfassung und Auswertung:

Händische Aufnahme und Aufnahme mit Hilfe von Methoden des Vermessungswesens und der Bildmessung; Plandarstellung (Grundrisse, Fassaden, Schnitte, Details).

Vermessung:

Begriffe, Meßmethoden, Aufnahme und Absteckung.

IV. Jahrgang:

Beurteilung der Aufnahmeobjekte:

Baugeschichtliche, bautechnische und wirtschaftliche Analyse und Bewertung, Erstellung von Raumbüchern, Angabe von konstruktiven Zuständen.

Dokumentation:

Darstellung, Befundung, Beweissicherung, Inventarisierung, Wirtschaftlichkeit.

3.5 BAUSTILE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Wechselwirkung von sozialer, wirtschaftlicher, politischer und schöpferischer Situation im Verlauf der europäischen Geschichte interpretieren können;
- die Wesenszüge der Baustile, das kunsthistorische Fachvokabular samt typischen kunstgeschichtlichen Beispielen kennen und auf Aufgaben der Praxis anwenden können;
- historisch und regional typische Formelemente erfassen und zeichnerisch darstellen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Stilelemente:

Einteilung, Begriffe, architektonische Formenlehre.

Stilepochen:

Mesopotamien, Ägypten.

IV. Jahrgang:

Stilepochen:

Kreta, Mykene, Griechenland, Rom, frühchristliche Kunst, Byzanz, Romanik.

V. Jahrgang:

Stilepochen:

Gotik, Renaissance, Barock, Rokoko, 19. und 20. Jahrhundert.

3.6 HISTORISCHER STÄDTEBAU UND REVITALISIERUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die geschichtlichen, wirtschaftlichen, ästhetischen, kulturellen und kunsthistorischen Kriterien und Zusammenhänge historisch gewachsener, insbesondere österreichischer Städte kennen;
- den fachspezifischen bau- und kulturhistorischen Aufgaben der Gegenwart bei Dorf- und Stadtplanung in historisch gewachsenen Strukturen gerecht werden können;
- die Planungsmethoden der Dorf- und Stadterneuerung kennen;
- den Ist-Zustand von Bauwerken feststellen und kulturell, wirtschaftlich und bezüglich ihrer Bausubstanz bewerten und einordnen können;
- die Möglichkeiten einer Stadtverdichtung sowie Stadterneuerung, Revitalisierung und Sanierung im Sinne der Beachtung regionaler Sonderformen sowie der Ensembles und Schutzzonen, der fachspezifischen Baudenkmalpflege und der Wirtschaftlichkeit kennen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Städtebau:

Antike (Modellstädte der Griechen, Römer); Mittelalter (Entwicklung einer Raumordnung, Entwicklung des funktionalen Städtebaues); Renaissance (Idealstädte in Italien, Frankreich, Deutschland, Verwirklichung von Utopien); Barock (wichtige Bezugspunkte und Achsen im Städtebau in Frankreich, Spanien, Italien, Deutschland); Städtebau des 19. und 20. Jahrhunderts (Industrielle Revolution, postliberale Stadt, Gartenstadt, zeitgemäße Stadtstrukturen).

Städtebau in Österreich:

Stadtgründungen, Stadttypen, historische Städte und Ensembles, Hauptstädte.

V. Jahrgang:

Bauformen:

Haus- und Hofformen, Gestaltungsmerkmale (Baustoff, Funktion, Region); Städtische Wohnformen im Wandel der Zeit, Integration, Zeitdokumente.

Siedlungsformen:

Dorfentwicklung (Typologien, optische Gestaltungsmerkmale, technische Funktionsmerkmale); Stadtentwicklung und Gestaltung (Bestände, neue Zentren, Schutzzonen, Entwicklungs- und Sanierungsprogramme); Verkehr (Erschließung, Integration, Defizite, Ortszentrum).

Städtebaulicher Baukasten:

Platzräume, Straßenräume, Achsen, Grünzonen, Fußgeherzonen, Bezugspunkte, Entfernungen, bauliche Defizite und deren Lösung.

Gesetzliche Bestimmungen:

Richtlinien, Bauordnungen; Bebauungs- und Flächenwidmungsplan; Regionalpläne, Richtlinien für Ensembleschutz, Revitalisierung.

3.7 BAUBETRIEB

Siehe den Pflichtgegenstand „Baubetrieb“ im Abschnitt B.1.

3.8 MODELLBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- selbständig Modelle anhand von Plänen herstellen können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Grundlagen:

Materialien, Werkzeuge, Techniken.

Modelle:

Architekturmodelle, Bauplastiken, Abgüsse.

3.9 LABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Laboratorium“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- selbständig die für den jeweiligen Schadensfall entsprechenden Interventionen, wie in der modernen Denkmalpflege häufig angewandte Techniken der Restaurierung, der Konservierung und der Festigung, auswählen sowie befunden, messen, untersuchen und dokumentieren können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Putze:

Befunden, Reinigen, Festigen, Entsalzen, Hinterfüllen, Konservieren, Ergänzen, Hydrophobieren.

Oberflächen (Malerei und Anstrich):

Befunden, Reinigen, Ergänzen, Kitten, Festigen, Konservieren, Imprägnieren.

Stein:

Reinigen, Festigen, Entsalzen, Konservieren, Ergänzen.

Holz:

Reinigen, Festigen, Holzschutz, Konservieren, Ergänzen.

V. Jahrgang:

Bauchemische Prüfungen:

Bauteile, Baumaterial.

Stuck:

Befunden, Reinigen, Festigen, Hinterfüllen, Konservieren, Ergänzen von Stuckmarmor, Marmorino und Stucco-lustro.

Metallveredelung:

Reinigen, Konservieren, Beschichten.

Vergoldung:

Befunden, Reinigen, Konservieren, Ergänzen (auf sämtlichen Untergründen).

3.10 KONSTRUKTIONSÜBUNGEN UND PROJEKT

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Konstruktionsübungen“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- selbständig normgerechte Bau- und Konstruktionspläne unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Grundsätze anfertigen und nach gegebenem Raumprogramm einen Vorentwurf erstellen können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Fächerübergreifende(s) Projekt(e) mittleren Umfangs.

3.11 BAUTECHNISCHES PRAKTIKUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Bautechnisches Praktikum“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Maurerei:

Historische Putze und Putztechniken (Fresco, Secco, Palladianer, Strukturen).

Steinmetz- und Kunststeinarbeiten:

Fassadenteile; Schablonen; Schleifen und Polieren von Flächen und Profilen.

Stukkateurarbeiten:

Ziehen von Profilen und Gesimsen mittels Schablonen. Oberflächengestaltung (Reifen, Filzen, Schaben, Kratzen, Waschen, Glätten, Schleifen, Spachteln); Gußarbeiten; Abformen, Modellieren sowie Schneiden von ornamentalen Werkstücken.

Maler- und Anstreicherarbeiten:

Historische Anwendungen; Herstellen von Fassungen und Beschichtungen.

Dachdeckerarbeiten:

Historische Dachdeckungen in verschiedenen Materialien und Dachformen (Ichsen und Grate); Vorrichten von Schindeln und Durchführen von Schindeldeckungen, Spenglerarbeiten.

Bautischlerarbeiten:

Grundzüge der Herstellung von Türen, Fenstern und Stöcken, Verkleidungen, Trennwänden; Oberflächenbehandlung.

Arbeitsvorbereitung und Materiallager:

Bedarfsermittlungen; Lagern und Sortieren von Baustoffen; Baustelleneinrichtung und -organisation; Termin- und Einsatzplanung.

B.4 UMWELTTECHNIK

4.1 BAUKONSTRUKTION

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Baukonstruktion“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- Gesamtkonzeptionen, Standortfragen und die Einbindung von Bauwerken in den Naturraum erarbeiten und
- Bauprojekte unter den Gesichtspunkten der Umweltverträglichkeit, des sparsamen Energieeinsatzes und nach baubiologischen Grundsätzen beurteilen und mitgestalten können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Baublauf:

Aufgaben, Berechtigungen und Verantwortlichkeit der am Baugeschehen beteiligten Behörden und Personen; Standortoptimierung (Infrastruktur, Landschaftsschonung, Umweltverträglichkeit); Bewilligungsverfahren.

Baubetrieb:

Ausschreibung, Kalkulation, Anbot und Vergabe; Auftragserteilung; Terminplanung; Überprüfen der Ausführung, Haftung, Mängelbehebung.

Vermessung:

Katasterwesen, Geländeaufnahme, Lageplandarstellung.

4.2 STATIK

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Statik“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- die theoretischen Grundlagen für mechanisch-technische Berechnungen im Maschinenbau beherrschen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Siehe Abschnitt A., und weiters:

Einführung in die Bodenmechanik:

Erdstatische Berechnungen.

V. Jahrgang:

Holz-, Stahl- und Stahlbetonbau:

Grundlagen, Bemessung und Ausführung von Säulen, Trägern, Platten, Wänden; Grundzüge des Spannbetonbaues, Fertigteile, ÖNORMEN.

4.3 ANGEWANDTE BIOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Verständnis für die Lebewesen, für den gesamten natürlichen Lebensraum und für die Bedeutung einer gesunden Umwelt zielnotwendig erfassen, auf naturnahe und umweltschonende Baumethoden und ein ausgewogenes Maß zwischen Natur und technischen Einflüssen hinweisen, sowie die Grundlagen der Abwassertechnik, der Abfallbeseitigung und der Luftreinhaltung vermitteln können;
- die Grundlagen der pflanzlichen und tierischen Organismen, ihrer Zellen, Gewebe und Organe sowie ihrer biologischen und physiologischen Lebenserscheinungen und die Gesetzmäßigkeiten der Vererbung kennen und ausreichende Kenntnisse in der allgemeinen Mikrobiologie besitzen, um die Stellung und Bedeutung der Mikroorganismen im Naturhaushalt beurteilen zu können;
- Umweltveränderungen auf Fauna und Flora beurteilen können, intensive Kenntnisse über den Lebensraum Boden und Wasser besitzen, die Querverbindungen von Organismen und Umwelt kennen und Möglichkeiten für ihren Schutz wissen und diese Kenntnisse bei Baumaßnahmen anwenden können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Allgemeine Grundlagen:

Belebte und unbelebte Materie; pflanzliche und tierische Organisation.

Zellen- und Gewebelehre:

Pflanzliche und tierische Zellen; Zellteilung, Zellkolonie – Gewebe (pflanzliche Bildungs- und Dauergewebe, Grundformen tierischer Gewebe) – Organ (pflanzliche Grundorgane, tierische und menschliche Organe); Stoffaufnahme, -leitung und -speicherung bei Pflanzen unter Bezugnahme auf entsprechende Organe; Wasserhaushalt.

Aufbau der organischen Substanz:

Bedeutung der Organe und Organelle.

Abbau der organischen Substanz:

Formen der Dissimilation (Atmung, Gärung, Fäulnis); Bedeutung der Bakterien und Pilze im Stoffkreislauf der Natur.

Leben:

Entstehung und Entfaltung des Lebens, Erdgeschichte, Abstammungslehre.

Reizphysiologie der Pflanzen:

Bewegung und Wachstum.

IV. Jahrgang:

Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen und Tieren:

Formen der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Fortpflanzung; Fortpflanzungsorgane und -verhalten; vergleichende Hinweise auf den Menschen.

Mikrobiologie:

Mikroorganismen und Thallophyta; Cytologie, Morphologie, Physiologie und Vermehrung der wichtigsten Sproß-, Schimmel- und Spaltpilze; wesentliche Bakteriengruppen im medizinischen, saprophytischen und industriellen Bereich; Viren, Phagen und Rickettsien; Mikroorganismen für die Abwasserreinigung.

Überblick über das Tier- und Pflanzenreich:

Arten, Standort, Lebensbedingungen.

Der Boden als Lebensraum:

Grundlagen der Bodenkunde, Boden-Luft-Wasser-Haushalt, Bodenleben.

Das Wasser als Lebensraum:

Grundlage der Hydrobiologie, Wasserverschmutzung (organisch, chemisch); Schadstoffauswirkungen.

Organismus und Umwelt:

Stoffkreisläufe und Energiefluß, biologisches Gleichgewicht, natürliche und künstliche Umwelt, Anpassung als Vorgang und Zustand, Konvergenzerscheinungen, Biorhythmus, Schadstoffauswirkungen auf Organismen.

4.4 ÖKOLOGIE, BAUÖKOLOGIE UND METEOROLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Gesetzmäßigkeiten des Naturhaushaltes kennen und Auswirkungen bei Veränderungen der äußeren Bedingungen beurteilen können;
- Grundlagen der Meteorologie, Wetterabläufe, Einfluß des Wetters auf die Natur und Auswirkungen durch Umweltveränderungen auf die Atmosphäre kennen;
- aufbauend auf den Kenntnissen aus der Biologie, Einflußnahmen durch Bewirtschaftung und Nutzung erfassen können;
- durch Verständnis für die Wechselbeziehung „Natürliche Umwelt“ – „Künstliche Umwelt“ – „Umweltverschmutzung“ – „Wetterfaktoren“ – „Klima“ lernen, Baumaßnahmen nach den gegebenen natürlichen Bedingungen auszurichten, Schadstoffauswirkungen zu beurteilen und zu minimieren, um die natürliche Umwelt in ihrer Lebensvielfalt zu schonen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Meteorologie:

Atmosphäre; Wärmehaushalt der Luft (Lufttemperatur, -feuchtigkeit, -druck, -bewegung); meteorologische Messungen, Meßdateninterpretation (Heizgradtage, Kühlgradstunden).

IV. Jahrgang:

Ökologie:

Ökologisches Gleichgewicht, Biotope; Naturraumbewirtschaftung (Acker-, Grünland- und Waldwirtschaft, Düngung, Bodenbewertung, Flurbereinigung); Schadstoffe und Schadstoffimmissionen (Auswirkungen auf Wasser, Boden, Luft, Mensch, Pflanze, Tier); Umweltplanungskriterien (Industriestandorte, Verkehr, Wohn-, Freizeit- und Fremdenverkehrsanlagen); Immissionsbewertung, Umweltbeobachtung, Umweltmessungen, Immissionskataster, Schutzmaßnahmen; Umweltunfälle (Bewertung, Umweltsanierungs- und Rettungsmaßnahmen).

Bauökologie:

Human-, klima- und ökologiegerechte Baustoffe und Baukonstruktionen (Erzeugung, Anwendung, Wiederverwertbarkeit, Entsorgung); Baukultur (kompakte, infrastrukturnutzende, erholsame Baulandfestlegung; traditions- und energiekritische Bauweise; Strahlungseinflüsse).

Umweltverträglichkeitsprüfung.

V. Jahrgang:

Raumordnerische Maßnahmen:

Flächenwidmung, Flächennutzung, Schutz- und Schongebiete.

Grünraumgestaltung:

Städtischer und ländlicher Grünraum, Freizeitanlagen, Bepflanzungspläne, naturnahe Lebensräume, Rekultivierungsmaßnahmen.

Naturnahe Baumaßnahmen:

Hang- und Lawinenschutz, Windschutz, Uferschutz, Schaffung und Erhaltung von Biotopen.

4.5 GRUNDLAGEN DER ELEKTRO-, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Grundgesetze der Elektrotechnik und Elektronik sowie die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften und Normen im Bereich gebäude-, betriebs- und umwelttechnischer Maschinen und Geräte anwenden können;
- die Wirkungsweise von Geräten und elektrischen Antrieben, sowie die gebräuchlichen Verfahren zum Messen, Steuern und Regeln elektrischer und nichtelektrischer Größen kennen und mit Schnittstellen zur Mikroelektronik vertraut sein;
- die erforderlichen Dimensionierungen vornehmen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Angewandte Gleich-, Wechsel- und Drehstromtechnik:

Elektrische Schaltungen; Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Maschinen; Auswahl, Anschluß und Dimensionierung elektrischer Antriebe.

Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen:

Kleinspannung, Schutztrennung, Schutzisolation, Schutzerdung, Nullung, Fehlerstromschutzschalter.

Grundlagen der Elektronik:

Allgemeine elektronische Bauelemente, Halbleiterbauelemente; Grundelemente der digitalen Technik; Baugruppen der Elektronik.

Meßtechnik:

Größen und Einheiten; Messung elektrischer Größen (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Arbeit); Messung nichtelektrischer Größen (Temperatur, Feuchte, Durchfluß, Wärme, Druck, Kraft; Gasanalyse, Luft- und Wasserverunreinigungen; Radioaktivität); Meßgeräte (nichtregistrierende elektrische Meßgeräte; Schreiber, Data-Logger, Punktdrucker); Meßfehler und Meßunsicherheiten.

Steuerungstechnik:

Kontaktsteuerungen, elektronische Steuerungen; Schaltpläne (Wirkschaltplan, Stromlaufplan, Verdrahtungsplan); hydraulische und pneumatische Schaltungen.

Grundlagen der Regelungstechnik:

Regelstrecken und Regler (einschließlich Verhalten und Kennlinien); einschleifiger und vermaschter Regelkreis; Auslegung von Stellgliedern, optimale Reglereinstellung; Kaskadenregelungen.

4.6 GEBÄUDETECHNIK UND ENERGIEPLANUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau, die Bauarten, die Anwendungsgebiete, die Arbeits- und Wirkungsweise und das Betriebsverhalten der verschiedenen haustechnischen Systeme sowie die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften und Normen kennen;
- die Fähigkeit erhalten, für ein gegebenes Problem der Gebäudetechnik ein optimales Energiekonzept zu entwickeln, das alle Aspekte der Technik, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und des sinnvollen Energieeinsatzes berücksichtigt;
- moderne Energietechniken unter besonderer Berücksichtigung erneuerbarer Energieträger (Solar- und Biogasanlagen, Wärmepumpen, Blockkraftwerke, Fernwärmesysteme, Kraft-Wärme-Kopplung) und in komplexen, nach dem Stand der Technik wirtschaftlich und ökologisch optimierten Lösungen, angepaßt an die österreichischen Energie- und Umweltverhältnisse, planen können;
- die erforderlichen Dimensionierungen vornehmen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Energieplanung:

Zusammenwirken von Bausystem, Wärmeschutz, Energieträger und Heizungssystem.

Heizungssysteme:

Einzelheizungen; Zentralheizungs-, aktive und passive Solar-, Wärmepumpen-, Biomasse-, Biogas-, Multivalenz-, Fernwärme- und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.

Berechnungsgrundlagen:

Heizlast und Jahreswärmebedarf von Gebäuden; Raumklima und Behaglichkeit, Mindestaußenluftvolumenstrom; Dimensionierung wärmeabgebender Systeme; hydraulische Berechnung von Leitungen und Stellgliedern.

Brennstoffe:

Einteilung, Eigenschaften, Verfügbarkeit.

Verbrennungsprozeß:

Chemische und physikalische Teilprozesse; Abgasprüfung.

Feuerungsanlagen:

Gas-, Öl-, Feststoff- und insbesondere Holzfeuerung.

Kesselanlagen:

Heizkessel, Wärmetauscher, Dampferzeuger, Durchlauferhitzer, Boiler; Bauarten, Wirkungsweise, Abgasreinigung, Betriebsverhalten, Regelung, wärmetechnische Berechnung; Dampfkesselverordnung, Umweltschutzbestimmungen.

Installationstechnik:

Pumpen, Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Gasversorgung.

V. Jahrgang:

Energieplanung:

Wärmerückgewinnung (Wohnbau, Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft); Energiesparmaßnahmen.

Lüftungs-, Klima- und Kältetechnik:

Systeme und Bauteile (Entwurf, Berechnung, Schallschutz, Regelung); industrielle Absaugungen, Wärmerückgewinnung, Kältemaschinen; Kühllastberechnung.

Angewandte Regelungstechnik:

Heizungs-, Lüftungs- und Klimaregelstrecken; Regelung multivalenter Heizungssysteme; Abgasregelung; Prozeßautomatisierung; Mikrocomputersysteme, Schnittstellen, zentrale Leittechnik.

Elektrische Anlagen:

Hausstromversorgung; Blitzschutz; Telefon- und Sprechanlagen.

Sonstige Anlagen:

Müllentsorgung; Transportsysteme, Lifte; Tore und Ladeeinrichtungen.

4.7 WASSERBAU UND GEWÄSSERSCHUTZ

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- grundlegende Kenntnis über die natürlichen Wasservorkommen und den Untergrund erhalten und deren sinnvolle Nutzung in technischer, wirtschaftlicher und umwelttechnischer Hinsicht optimieren lernen;
- die Kenntnis der Baumethoden und die gebräuchlichsten Berechnungsmethoden des Wasserbaues vermittelt erhalten, zum Erstellen und Beurteilen von Bauten zum Schutz und zur Nutzung des Wassers, sowie zum Schutz gegen dessen schädigende Auswirkung;
- die hierzu erforderlichen Bauvorschriften und Richtlinien kennen und anwenden können;
- wirksame Maßnahmen zum Schutz und zur Sanierung der Gewässer und der Umwelt setzen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Untergrund:

Boden- und Gesteinsarten, Eigenschaften, bodenmechanische Kennwerte.

Wasser:

Eigenschaften, Vorkommen, Hydrogeologie.

Hydrographie:

Meßgeräte, Messungen, Meßdatenaufbereitung.

Hydrologie:

Niederschlag, Abfluß, Verdunstung; Extremwertereignisse; Ganglinien, Niederschlag-Abfluß-Beziehungen.

Wasserwirtschaft:

Wasserdargebot, -bedarf, -verteilung, -mengenwirtschaft; Wasserwirtschaftspläne, Fischereiwirtschaft.

Wasser im Boden:

Hangwasser, Rutschungen, Hangsicherungen, Grund- und Bergwasser.

IV. Jahrgang:

Hydraulik:

Gesetze für offene Gerinne, Rohrströmung und Grundwasser.

Wildbach- und Lawinerverbauung:

Gefahrenzonenpläne, Erosion, Muren, Planungskriterien.

Flußbau:

Planungskriterien, naturnahe Verbauungsmethoden, Geschiebe- und Schwebstoffführung, Eis-, Ufer- und Hochwasserschutz, Grundlagen des Verkehrswasserbaues.

Wasserkraftanlagen:

Systeme, Baumethoden, Bauelemente, Ausrüstung, Betrieb, Standortplanung, Umweltverträglichkeit.

V. Jahrgang:

Wasserversorgung:

Wasserfassungen, Speicherung, Aufbereitung, Verteilung.

Abwasserbeseitigung:

Kanal, Kläranlagen, Abwasserbehandlung, Industrierwasserentsorgung.

Landwirtschaftlicher Wasserbau:

Be- und Entwässerungsmethoden, Anlageteile, Betrieb.

Gewässerschutz:

Biologische, chemische, und thermische Gewässerüberwachung, Gewässersanierung.

Umwelt und Wirtschaftlichkeit:

Kosten-Nutzen-Analysen von Wasserbauten, Planungsauswirkungen auf den Naturhaushalt, raumordnerische Grundsätze, Gesamtplanungskonzepte, Umweltverträglichkeit.

4.8 LUFTREINHALTUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- angewandte Verfahren zur Luftreinhaltung in theoretischer Grundlage und konstruktiver Ausführung mit wirtschaftlichen Gegebenheiten und gesetzlichen Vorschriften in Verbindung bringen können;
- auf die Anforderungen einzelner Industriezweige, verbunden mit der Gesamtschau der Minimierung von Schadstoffen, hinarbeiten können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Basis:

Physikalische, chemische, biologische und hygienische Grundlagen staubförmiger, flüssiger (Aerosole) und gasförmiger Luftverunreinigungen, Geruchsstoffe, Abscheidung fester Verunreinigungen (Fliehkraftfilter, Tuchfilter, Elektrofilter, Wäscher).

V. Jahrgang:

Abscheider:

Aerosol-Abscheidung, Abscheidung gasförmiger Komponenten (Wäscher, Sprühzinne, Adsorption und Absorption, chemische Bindung, katalytische Spaltung, Nachverbrennung), Verunreinigung, Sonderverfahren, Entsorgung von Reinigungsprodukten, Minimierung der Schadwirkung.

4.9 ABFALLWIRTSCHAFT UND RECYCLING

Bildungs- und Lehraufgaben:

Der Schüler soll

- Kenntnisse über Art, Zusammensetzung und anfallende Menge von Abfall aus Haushalt, Gewerbe und Industrie besitzen und dessen Auswirkungen auf die Umwelt im Sinne einer geordneten Abfallwirtschaft beurteilen können;

- eine geordnete Lagerung und Entsorgung unter Verhinderung von Umweltschäden planen können;
- Grundlagen der Wiederverwertung von Stoffen sowie Funktion, Wirtschaftlichkeit und Energieeinsatz von Recyclinganlagen kennen.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Abfall:

Hausmüll, Gewerbe- und Industiemüll, Sondermüll, gefährliche Stoffe (Zusammensetzung, Menge, Auswirkungen auf die Umwelt).

Abfallwirtschaft:

Abfallminimierung, -entsorgungssysteme, -transport, Sicherheitsmaßnahmen.

Abfallagerung:

Mülldeponien (Planung, Ausführung, Rekultivierung), Altwarenlagerplätze, Sondermüllagerung (Sicherheitsmaßnahmen).

Abfallbeseitigungsanlagen:

Verbrennungsanlagen (Planung, Ausführung), Rückstandslagerung und -verwertung.

Recycling:

Wiederverwertbare Stoffe (Arten, Materialtechnologie, Nutzungsmöglichkeiten, Aufbereitung); Baurecycling (Abbau, Aufarbeitung, Wiederverwertung von Baustoffen); Recyclinganlagen.

4.10 WERKSTÄTTENPRAKTIKUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die im Ausbildungsschwerpunkt verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;
- die Eigenschaften, sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der für den Ausbildungsschwerpunkt bedeutsamen Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- facheinschlägige Erzeugnisse, ausgehend von normgerechten Zeichnungen, selbständig, sach- und normgerecht herstellen können;
- die einschlägigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Mechanische Grundausbildung:

Werkstättenbetrieb und -ordnung, allgemeine Unfallverhütung; grundlegende und maschinelle Arbeitstechniken der Be- und Verarbeitung facheinschlägiger Werkstoffe unter Beachtung vorgegebener Toleranzen und Qualitätsstandards.

Blechbearbeitung:

Blechbearbeitungsmaschinen, Profilscheren, pneumatische, hydraulische und elektrische Arbeitsgeräte; Blechabwicklungen, Punktschweißen, Kleben; werkstattmäßige Arbeiten an Leitungen im Klima- und Lüftungsanlagenbau; Isolierungen.

Schweißerei:

Sicherheitsvorschriften, Gasschmelz- und Lichtbogenschweißen (Schweißnahtvorbereitung, Schweißen von Stumpf-, Kehl- und Ecknähten in verschiedenen Werkstückdichten und Positionen; Ein- und Mehrlagenschweißungen; Vermeiden und Beseitigen von Schweißnahtfehlern); Hartlöten, elektrisches Widerstandsschweißen, Brennschneiden; Dünnblech-, Rohr-, Überkopf-, Spiegelschweißen.

Gas-, Wasser- und Heizungsinstallation:

Rohrgewindeschneiden, Rohrverbindungen, Dichten und Schutzisolieren, Löt- und Klemmverbindungen; Verlegen von Versorgungs-, Abfluß- und Abgasleitungen; Feststellen und

Beheben von Fehlern an Leitungen (Versorgungs-, Abfluß- und Abgasleitungen) und Anlagen; Anschließen von Wasserversorgungseinrichtungen, Heizungen und sanitären Anlagen; Dichtheitsprüfung; Montage (Zusammenbau und Justieren von Anlagen und Geräten der Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kältetechnik); Inbetriebnahme, Funktionsprüfung, besondere Sicherheitsvorschriften.

Kunststoffverarbeitung:

Bearbeitung, Verarbeitung und Formung von Thermoplasten, Duroplasten und Elasten.

Arbeitsvorbereitung und Materiallager:

Arbeitsaufträge, Werkstättenzeichnungen, Arbeitsplanung, Vor- und Nachkalkulation von Arbeitsaufträgen, Arbeitssteuerung.

4.11 LABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Laboratorium“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Übungen aus Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Gebäudetechnik und Energieplanung“, „Grundlagen der Elektro-, Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Wasserbau und Gewässerschutz“ und „Biologie und Biochemie“.

V. Jahrgang:

Übungen aus Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Angewandte Biologie“, „Luftreinhaltung“ und „Abfallwirtschaft und Recycling“.

4.12 KONSTRUKTIONSÜBUNGEN UND PROJEKT

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Konstruktionsübungen“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Fächerübergreifende(s) Projekt(e) mittleren Umfanges.

B.5 BAUWIRTSCHAFT

5.1 BAUKONSTRUKTION

Siehe Abschnitt B.2.

5.2 STATIK

Siehe Abschnitt B.1.

5.3 STAHLBETONBAU

Siehe Abschnitt B.1.

5.4 STAHL- UND HOLZBAU

Siehe Abschnitt B.1.

5.5 RECHNUNGSWESEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- branchenübliche Geschäftsfälle nach herkömmlichen Verfahren und computergerecht kontieren können;
- die gebräuchlichsten Kostenrechnungssysteme kennen und Kalkulationen des Ausbildungsschwerpunktes ohne und mit PC durchführen können;
- die Personalverrechnung einschließlich der Verbuchung und des Schriftverkehrs beherrschen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Funktion des Rechnungswesens:

Begriff; Gliederung und Aufgaben des Rechnungswesens; rechtliche Grundlagen; Belegwesen; Buchhaltungssysteme.

Doppelte Buchhaltung:

Begriff und Merkmale; Bücher, Einheitskontenrahmen und Kontenplan; Verbuchung laufender Geschäftsfälle ohne und mit EDV-Unterstützung (Erfassung der Warenein- und -verkäufe; Bezugs- und Versandkosten, Rücksendungen; Preisnachlässe, Skonto, Zahlung ohne Wechsel; Steuern, Löhne und Gehälter); Abschlüsse; Bilanz (Bewertungsgrundlagen, Waren-, Material- und Anlagenbewertung, Anlagenabschreibung) ohne und mit Computerunterstützung; Rechnungsabgrenzung; Rückstellung; Forderungsbewertung; Rücklagen.

V. Jahrgang:

Kostenrechnung:

Aufgaben und Stellung im Rechnungswesen; Kostenbegriffe; Kostenarten; Kostenabhängigkeit; Kostenerfassung; Vollkosten, Teilkosten, Istkosten, Plankosten; Kostenstellenrechnung (Kostenbildung, Kostenstellenplan, Betriebsabrechnungsbogen); Kostenträgerrechnung (Divisionskalkulation, Zuschlagskalkulation); innerbetriebliche Leistungsverrechnung, Halb- und Fertigerzeugnis-Bewertung; Deckungsbeitragsrechnung, kritische Menge.

Organisation des Rechnungswesens:

Einteilung nach dem Arbeitsanfall und nach der Betriebsgröße, EDV-Einsatz.

Rechnungswesen als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen:

Zwischenabschluß, Erfolgsrechnung, Cash-Flow, Finanzplan, Produktprogramm, Produktionsverfahren, Identifizierung von Gewinn- und Verlustquellen, Interpendenz von Marktänderungen und Investitionsentscheidungen, Lagerhaltung; Kostenrechnung als Hilfsmittel für preispolitische Entscheidungen und als Rationalisierungsinstrument.

5.6 BETRIEBSORGANISATION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Aufgaben und Struktur von Wirtschaftsbetrieben und Baustellen kennen;
- Organisationsaufgaben im Betrieb selbständig, sachlich und menschlich richtig lösen können;
- die für die Zusammenarbeit im Betrieb bedeutsamen Ergebnisse der Betriebs- und der Sozialpsychologie kennen;
- individuelle psychologische Unterschiede, Verhaltensmotive und Interessenskonflikte erkennen, analysieren und in Techniken der Konfliktbehandlung beheben können;
- zweckmäßige Verhaltensweisen gegenüber Kollegen, Vorgesetzten, Mitarbeitern und Kunden kennen;
- bei der Arbeit in der Gruppe das Gruppenziel unterstützen, die für ihn geeignetste Rolle erkennen und ausfüllen sowie die Arbeit anderer achten.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Wesen der Betriebsorganisation:

Ordnungscharakter; Aufbau- und Ablaufstrukturierung (Abteilung, Stelle, Instanz, Funktion); Planen und Prüfen von Abläufen.

Betriebliche Leistungserstellung:

Begriffsabgrenzung (Dienstleistung, Sachleistung); Lagerung (Lagergrößenbestimmung, Kennzahlenerrechnung; Lagerhaltungskosten); Transport (innerbetrieblich von Material und Information, optimale Gestaltung der Arten und Wege); Bearbeitung (Fertigungsverfahren, -planung, -vorbereitung, -programm); Organisation, Schriftverkehr.

Formen und Mittel der Organisation:

Organisationsvorfragen, -formen, -mitteleinsatz.

Sozial- und Betriebspsychologie:

Bedürfnisse der arbeitenden Menschen; individuelle Motive und Motivation, Einzel- und Gruppenverhalten; Arbeitszufriedenheit, Arbeitsmoral, Betriebsklima; Formen der innerbetrieblichen Kommunikation, der Entscheidungsfindung und der Konfliktbehandlung; Motivation von Gruppen, psychologische Vorbereitung des EDV-Einsatzes; komplexe psychologische Probleme in der Personalführung; Auswahlkriterien, Eignungstests; Personalbeurteilung, Entlohnungsgerechtigkeit (Arbeitsbewertung, Gehaltsordnungen).

Rationalisierung:

Rationalisierungsmethoden (Einzelbesprechung, schriftliche Befragung, Konferenzmethode, Arbeits- und Zeitstudien); Erkennen von Schwerpunkten, schematische und individuelle Phasen; Möglichkeiten und Gefahren der Automatisierung; sachliche Ansatzpunkte der Untersuchungs- und Gestaltungsarbeit (Aufgabenanalyse und -synthese, Arbeitsplätze und -abläufe); Durchführung von Rationalisierungsmaßnahmen.

Organisations-Gesamtmodelle:

Matrixorganisation, Produkt-Management; Teamwork und Projektmanagement (Lösung von Sonderaufgaben, Ausschüsse, projektorientierte Matrixorganisation).

Managementkonzepte:

Zielvorgabe und -erreicherung; Führungstechniken, -formen, -stile; Managementinformation durch EDV-Einsatz.

5.7 PROJEKTENTWICKLUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Methoden zur Planung und Überwachung von Bauprojekten beherrschen;
- bei der Durchführung der Projekte die einschlägigen Normen einhalten und symbolische und graphische Darstellungen sowie Hilfsmittel zweckmäßig verwenden können;
- bei der Problemlösung in Gruppenarbeit das Gruppenziel unterstützen und die für ihn geeignetste Rolle erkennen und ausfüllen können;
- Konflikte handhaben und Verantwortung übernehmen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Projektplanung:

Zielsetzungen, Kompetenzfragen, Vollmachten, Teambildung, Koordination mit allen Stellen des Unternehmens; Fixierung der Aufgabenstellung, Dokumentationsstandards, Terminplan, Kontrolle des Arbeitsfortganges, Berichterstattung.

Planungsphasen:

Projektanalyse (Vorstudie, Ermittlung des Anforderungsprofils), Produktentwicklung (Grob- und Feinprojektierung), Produkteinführung (Implementierungsvorbereitung, Implementierung).

Planungsmethoden:

Methoden der Ist-Zustandsaufnahme und -analyse, Strukturierungsmethoden, Methoden graphischer Ablaufdarstellungen, Entscheidungstabellen; computerunterstützte Projektplanung.

Kommunikation:

Arbeitsanweisung, Organisationshandbuch, Bedieneranweisung.

Fallstudien:

Kleinere Projekte aus den Bereichen der Betriebswirtschaft und der betrieblichen Organisation.

V. Jahrgang:

Fallstudien:

Projekte der Bauplanung (Strukturpläne, Kostenplanungsmethoden, Einsatzmittelzuteilungen, Anordnungsbeziehungen, Soll-Ablauf, Ist-Ablauf, Auswirkungen, Auswertung).

Projekte der Bauausführung (Aufbau- und Ablauforganisation, Zeit-Management, Planung auf Zeitbegrenzung, Kapazitätsmanagement, Planung auf Verfügbarkeit von Einsatzmitteln, Kostenanalyse, Anordnungsbeziehungen, Soll-Ablauf, Ist-Ablauf, Auswirkungen, Auswertung).

5.8 TIEFBAU

Siehe den Pflichtgegenstand „Tiefbau“ im Abschnitt B.1.

5.9 BAUBETRIEB

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für die Führung eines Baubetriebes erforderlichen Bestimmungen des Verwaltungs-, Zivil-, Handels-, Gewerbe-, Sozial-, Arbeits- und Strafrechts sowie des Baurechts kennen;
- Gesetze und Rechtskommentare sowie öffentliche Verzeichnisse handhaben können;
- ein Bauvorhaben norm- und fachgerecht ausschreiben, kalkulieren, leiten, überwachen, abrechnen und übergeben können,
- den Schriftverkehr des Baubetriebes beherrschen;
- die gängigen Arten von Baugeräten und deren Einsatz kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Baurecht:

Aufgaben, Berechtigungen und Verantwortlichkeiten von Behörden und am Baugeschehen beteiligten Personen; Verwaltungsverfahrensgesetze; Grundbuch, Grundkataster, öffentliche Bücher; Raumordnung; Bauordnung, Bautechnikgesetz und Bautechnikverordnung; Umweltrecht und andere baurelevante Gesetze.

Öffentliche Förderungen:

Förderungen durch Bund, Länder, Gemeinden und sonstige.

Unternehmensrecht:

Kaufmannsbegriff; Unternehmensformen; Firmenbuch; Gewerbeordnung; Baugewerbe-Befähigungsnachweisverordnung; Ziviltechnikergesetz; Ingenieurgesetz.

Vertragsrecht:

Formale Gesichtspunkte (Zustandekommen und Gestaltung von Verträgen); Kaufvertrag; Werkvertrag und andere Verträge.

Normenrecht:

Verbindlichkeit; allgemeine, Bau- und Vergabennormen.

IV. Jahrgang:

Vergabe:

Vergabe (Ausschreibung, Angebot, Zuschlag); Leistungsverzeichnis; Berichtswesen (Baubuch, Bautagesbericht); Abrechnung (Bauabrechnungsverfahren, Aufmaßfeststellung, Mengenermittlung, Rechnungslegung); Übernahme; Haftung; Gewährleistung, technische Dokumentation.

Baugeräte:

Maschinen und Geräte für den Hoch-, Straßen-, Brücken- und Tunnelbau; österreichische Baugeräteliste; Leistungsermittlung von Produktionsketten.

Gesamtbaukostenermittlung:

Ermittlung von Flächen und Rauminhalten im Hochbau; Bewertung von Bauteilen, Kostenschätzung.

V. Jahrgang:

Kalkulation:

Angebotskalkulation, Nachkalkulation, Zusatzangebot; Umrechnung veränderlicher Preise.

Bauablaufplanung:

Arbeitsvorbereitung; Bauzeitplanung; Baustelleneinrichtung.

Arbeitnehmerrecht:

Arbeitsverfassung, Arbeitszeit, Arbeitsvertrag, Kollektivvertrag, Entlohnung; Arbeitnehmerschutz, Bauarbeiterschutz.

5.10 VERMESSUNGSWESEN

Siehe den Pflichtgegenstand „Vermessungswesen“ im Abschnitt B.1.

5.11 KONSTRUKTIONSÜBUNGEN UND PROJEKT

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Konstruktionübungen“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus in der Projektentwicklung

- selbständig Bauentwürfe nach vorgegebenen Raumprogrammen, sowie einfache axonometrische und perspektivische Schaubilder erstellen können;
- einfache Baudetails entwerfen können;
- im Projekt fächerübergreifendes Wissen in einer kleineren Arbeit allein oder in einer größeren Arbeit in selbstorganisierter Teamarbeit umsetzen können;
- alle im Projekt erforderlichen Teilschritte (Literaturstudium, Raum-, Funktions- und Zielprogramme, Problemanalysen, Schlußfolgerungen, Bewertungen, Lösungsvorschläge, Entwürfe, Ablauf- und Zeitpläne, Kostenschätzungen) dokumentieren und präsentieren können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Berechnungen und Ausführungszeichnungen aus dem Ausbildungsschwerpunkt. Fächerübergreifende(s) Projekt(e) mittleren Umfanges.

5.12 BAUTECHNISCHES PRAKTIKUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Bautechnisches Praktikum“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Siehe Abschnitt B.1.

PFLICHTPRAKTIKUM

Siehe Anlage 1.

C. FREIGEGENSTÄNDE, UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN, FÖRDERUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

Anlage 1.1.2

LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR INNENRAUMGESTALTUNG UND
HOLZTECHNIKI. STUNDENTAFEL ¹⁾

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|-----|----------|-----|----|-------|--------------------------|
| | I. | II. | Jahrgang | | V. | | |
| | | | III. | IV. | | | |
| 1. Religion..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | (III) |
| 2. Deutsch | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | (I) |
| 3. Englisch | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | (I) |
| 4. Geschichte und politische Bildung | – | – | – | 2 | 2 | 4 | III |
| 5. Leibesübungen | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | (IVa) |
| 6. Geographie und Wirtschaftskunde..... | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (III) |
| 7. Wirtschaft und Recht | – | – | – | 2 | 3 | 5 | III |
| 8. Angewandte Mathematik..... | 3 | 3 | 2 | 2 | – | 10 | (I) |
| 9. Angewandte Physik | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (II) |
| 10. Angewandte Chemie und Ökologie | 3 | 2 | – | – | – | 5 | II |
| 11. Darstellende Geometrie ²⁾ | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (I) |
| 12. Angewandte Informatik | 2 | 2 | – | – | – | 4 | I |
| 13. Technologie | 2 | 2 | 2 | – | – | 6 | I |
| 14. Tischlerkonstruktionen | 2 | 2 | 2 | – | – | 6 | I |
| 15. Baukonstruktion..... | – | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | I |
| 16. Betriebstechnik | – | – | 2 | 2 | 3 | 7 | I |
| 17. Konstruktionsübungen ³⁾ | 4 | 4 | 4 | – | – | 12 | I |
| 18. Werkstätte | 8 | 8 | – | – | – | 16 | (Va) |
| Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte gemäß Abschnitt B..... | – | – | 16 | 22 | 21 | 59 | |
| Gesamtwochenstundenzahl... | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 195 | |

| B. Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte | Wochenstunden | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|----------|----|-------|--------------------------|
| | III. | Jahrgang | | | |
| | | IV. | V. | | |
| B.1 Innenraumgestaltung und Möbelbau | | | | | |
| 1.1 Technologie | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 1.2 Tischlerkonstruktionen ⁴⁾ | – | 4 | 4 | 8 | I |
| 1.3 Möbeldesign | 2 | – | – | 2 | I |
| 1.4 Bau- und Möbelstile | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 1.5 Form und Farbe ⁵⁾ | 3 | 2 | – | 5 | (III) |
| 1.6 Angewandte Perspektive ⁶⁾ | – | 2 | 2 | 4 | (I) |
| 1.7 Innenraumgestaltung ⁷⁾ | 3 | 6 | 9 | 18 | I |
| 1.8 Werkstätte | 8 | 4 | – | 12 | (Va) |
| 1.9 Werkstättenlaboratorium | – | – | 2 | 2 | III |
| Wochenstundenzahl B.1 | 16 | 22 | 21 | 59 | |
| B.2 Holztechnik | | | | | |
| 2.1 Betriebstechnik | 1 | 1 | 1 | 3 | I |
| 2.2 Mechanische Technologie des Holzes..... | – | 2 | 3 | 5 | (I) |
| 2.3 Chemische Technologie | 2 | 2 | 2 | 6 | I |
| 2.4 Konstruktiver Holzbau und Statik | 2 | 3 | 3 | 8 | I |
| 2.5 Holzbearbeitungsmaschinen..... | 3 | 3 | 3 | 9 | I |
| 2.6 Laboratorium | – | 4 | 4 | 8 | I |

| B. Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte | Wochenstunden | | | | | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---|-----|----|-------|------|--------------------------|
| | Jahrgang | | | | | |
| | III. | IV. | V. | Summe | | |
| 2.7 Konstruktionsübungen und Projekt ⁸⁾ | – | 3 | 5 | 8 | I | |
| 2.8 Werkstätte..... | 8 | 4 | – | 12 | (Va) | |
| Wochenstundenzahl B.2..... | 16 | 22 | 21 | 59 | | |
| Pflichtpraktikum | mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang | | | | | |

| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | Wochenstunden | | | | | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---------------|-----|------|-----|----|--------------------------|
| | Jahrgang | | | | | |
| | I. | II. | III. | IV. | V. | |
| C.1 Freigegegenstände | | | | | | |
| Zweite lebende Fremdsprache ⁹⁾ | – | – | 3 | 3 | 3 | (I) |
| C.2 Unverbindliche Übungen | | | | | | |
| Leibesübungen..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (IVa) |
| C.3 Förderunterricht ¹⁰⁾ | | | | | | |
| Deutsch | | | | | | |
| Englisch | | | | | | |
| Angewandte Mathematik | | | | | | |
| Fachtheoretische Pflichtgegenstände | | | | | | |

¹⁾ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Stundentafel im Rahmen des Abschnittes III abgewichen werden.

²⁾ Mit einschlägigen Übungen in Angewandter Elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß einer Wochenstunde im II. Jahrgang.

³⁾ Einschließlich Freihandzeichnen.

⁴⁾ Mit Übungen im Ausmaß von zwei Wochenstunden im IV. Jahrgang und drei Wochenstunden im V. Jahrgang.

⁵⁾ Mit Übungen im Ausmaß von eineinhalb Wochenstunden im III. Jahrgang und einer Wochenstunde im IV. Jahrgang.

⁶⁾ Mit Übungen im Ausmaß von zwei Wochenstunden im IV. und V. Jahrgang.

⁷⁾ Mit Übungen, zum Teil mit Angewandter Elektronischer Datenverarbeitung, im Ausmaß von 5 Wochenstunden im IV. Jahrgang und 8 Wochenstunden im V. Jahrgang.

⁸⁾ Mit Übungen, zum Teil mit Angewandter Elektronischer Datenverarbeitung.

⁹⁾ In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

¹⁰⁾ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifische Bildungsziele:

Die Höhere Lehranstalt für Innenraumgestaltung und Holztechnik vermittelt Kenntnisse über die fachgerechte und ökologische Aufbringung und Bearbeitung von Holz, die Herstellung von Holzprodukten und über die dazu erforderlichen Hilfsmaterialien, Maschinen und Fertigungsmethoden, sowie über die einschlägigen Gesetze und Normen und über Betriebsführung. Durch die praxisnahe Ausbildung werden die Absolventen vorbereitet, die Befähigung zu einem entsprechenden Handwerk zu erwerben und Führungsaufgaben in Betrieben und technischen Büros zu übernehmen. Die Höhere Lehranstalt für Innenraumgestaltung und Holztechnik sieht neben der allgemeinen Fachausbildung zwei alternative Ausbildungsschwerpunkte vor:

- Der Ausbildungsschwerpunkt „Innenraumgestaltung und Möbelbau“ vermittelt eine vertiefte Fachausbildung hinsichtlich Gestaltung, Planung, Ausführung und Präsentation von Innenräumen sowie Entwurf, Fertigung und Präsentation von Möbeln unter Anwendung stilgerechter und zeitgemäßer Materialien.

- Der Ausbildungsschwerpunkt „**Holztechnik**“ vermittelt eine vertiefte Fachausbildung hinsichtlich des Holzbaues und einschlägigen Ausbaues, der Herstellung der dazu notwendigen Werkstoffe sowie des Managements des holzbe- und -verarbeitenden Unternehmens.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

„Deutsch“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Leibesübungen“, „Geographie und Wirtschaftskunde“ und „Wirtschaft und Recht“:

Siehe Anlage 1.

8. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Anlage 1.

Lehrstoff:

I. und II. Jahrgang:

Siehe Anlage 1.

III. Jahrgang:

Analysis:

Zahlenfolgen, Grenzwert, Stetigkeit. Differentialrechnung (Differenzen- und Differentialquotient, Ableitungsregeln); Integralrechnung (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integration elementarer Funktionen); Anwendungen der Differential- und Integralrechnung.

Numerische Mathematik:

Fehlerabschätzung und -fortpflanzung; Konditionsproblematik; numerische Methoden zum Lösen von Gleichungen, numerische Integration.

IV. Jahrgang:

Analysis:

Fachspezifische Anwendungen.

Lineare Algebra und analytische Geometrie:

Matrizen (Operationen, Anwendungen), Determinanten; Geraden und Ebenen; Kegelschnitte in Hauptlage.

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Prinzip der Parameterabschätzung und Signifikanzprüfung.

III. und IV. Jahrgang:

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen, rechnerunterstütztes Arbeiten in der Mathematik.

In Jahrgängen mit drei Wochenstunden vier Schularbeiten, sonst zwei Schularbeiten.

9. ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage 1 (mit geänderter Lehrstoffverteilung von zweimal 2 Jahreswochenstunden).

10. ANGEWANDTE CHEMIE UND ÖKOLOGIE

Siehe Anlage 1.

11. DARSTELLENDEN GEOMETRIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- aus Rissen eines Objektes dessen Aufbau ablesen und die in der Zeichnung enthaltenen Informationen deuten, konstruktiv verwerten und räumliche Gegebenheiten in Handskizzen darstellen können;
- geometrische Formen an technischen Objekten erkennen und mit Hilfe einer Konstruktionszeichnung erfassen, sowie eigenständiges technisch-konstruktives Denken unter Anwendung geeigneter Abbildungsmethoden zeichnerisch umsetzen können;
- durch Modellbildung konstruktive Sachverhalte in Teilprobleme zerlegen und Lösungsalgorithmen entwickeln können;
- mit der Erzeugung und den Gesetzmäßigkeiten der für die Fachrichtung bedeutsamen Kurven, Flächen und Körper vertraut sein;
- Objekte in 3D darstellen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Räumliches Koordinatensystem.

Abbildungsmethoden (Projektionsarten).

Haupt- und Seitenansichten einfacher geometrischer und technischer Körper, sowie Axonometrie zur Erfassung der Gestalt eines Objekts aus gegebenen Rissen.

Konstruieren in zugeordneten Normalrissen:

Strecke und Gerade, ebene Figur und Ebene in Haupt-, projizierender und allgemeiner Lage; Länge einer Strecke, Größe und Gestalt einer ebenen Figur; Projizieren einer Geraden und einer Ebene; orthogonale Lage von Geraden und Ebenen; Schnitte ebenflächig begrenzter Objekte (Dachausmittlungen); Kreis in Haupt-, projizierender und allgemeiner Lage.

II. Jahrgang:

Normale Axonometrie ebenflächig begrenzter Objekte.

Drehflächen:

Grundbegriffe; ebene Schnitte (punkt- und tangentialweise).

Durchdringungen.

Regel-, Schieb- und Schraubflächen.

Perspektive:

Durchschnittsverfahren; freie Perspektive, Anwendung auf eben- und krummflächig begrenzte Objekte; anschauliche Zentralrisse von Objekten.

CAD-Anwendungen.

In jedem Jahrgang zwei Schularbeiten.

12. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen und diese Geräte bedienen können;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen können;
- Informationen auf elektronischem Weg beschaffen und weitergeben können;
- die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes der elektronischen Informationsverarbeitung kennen.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Informationsverarbeitungssysteme:

Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der Komponenten; Betriebssysteme; Bedienung.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken.

Programmieren:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen; Umsetzung in Programme.

II. Jahrgang:

Programmentwicklung:

Methoden des Softwareentwurfes; strukturierte Programmierung, Strukturelemente; Datenstrukturen.

Kommunikationstechnik:

Netzwerke; Informationsbeschaffung.

Standardsoftware:

Grafik und Präsentation; CAD; Datenbanken.

Informatik und Gesellschaft:

Auswirkungen der Informatik auf Menschen, Arbeitswelt, Gesellschaft, Kultur und Umwelt; Datenschutz.

13. TECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die im jeweiligen Fachgebiet verwendeten Werkstoffe und Werkzeuge kennen;
- die für die Herstellung der verschiedenen Halbfertig- und Fertigfabrikate aus Holz und Holzwerkstoffen notwendigen Verfahren und Maschinen kennen.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Aufbau des Holzes:

Biologie des Holzes, Holzfehler, Funktionen und Wachstum des Baumes.

Holzkunde:

Makroskopischer und mikroskopischer Aufbau des Holzes, Holzerkennung, heimische und fremdländische Holzarten; einfache Werkzeuge der Holzbearbeitung.

II. Jahrgang:

Technologie der Holzhalbwaren:

Schnittholz, Hobelware, Furniere, Plattenwerkstoffe.

Mechanisch-technologische Verfahren:

Spanlose und spanabhebende Formgebung, Verklebung von Holz.

Holzbearbeitung:

Werkzeuge, Maschinen, Schutzmaßnahmen.

III. Jahrgang:

Holzphysik:

Physikalische Eigenschaften und Kennwerte des Holzes.

Vergütung von Holz:

Holztrocknung und Dämpfung.

Holzschutz:

Tierische und pflanzliche Holzschädlinge, Holzschutzmaßnahmen.

14. TISCHLERKONSTRUKTIONEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Konstruktionen des Fachgebietes beherrschen;
- bei den Lösungen einschlägiger Aufgaben die Bauteile nach den Erfordernissen der Funktion, Zweckmäßigkeit, Beanspruchung, Wirtschaftlichkeit und Ästhetik entwerfen und materialgerecht konstruieren können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Begriffe:

Möbelkonstruktionen, Bautischlerarbeiten, Innenausbauarbeiten.

Möbelbau:

Handwerksmäßige und maschinell herzustellende Holzverbindungen, Verbindungsmittel (Arten, Konstruktionen, Anwendungsbereiche).

II. Jahrgang:

Möbelbau:

Einfache Möbel und Möbelteile.

Beschläge:

Arten, Anwendungen, Wirkungsweisen.

Bautischlerarbeiten:

Einfache Türen und Fenster; Befestigungstechnik.

III. Jahrgang:

Möbelbau:

Bewegliche Möbelteile; Klapp- und Auszugstische, Schranksysteme.

Bautischlerei:

Tür- und Fensterkonstruktionen; Holzstiegen.

15. BAUKONSTRUKTION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Elemente der Baukonstruktion und der Gebäudeinstallation sowie die einschlägigen Gesetze und Normen kennen;
- die wichtigsten bautechnischen Kriterien auf Routineaufgaben des Fachgebietes anwenden können.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Baukonstruktion:

Fundamente, aufgehendes Mauerwerk, Rauchfänge, Zwischenwände, Decken.

Baustoffe:

Natürliche und künstliche Bausteine, Beton, Putze.

III. Jahrgang:**Baukonstruktionen:**

Dachstühle, Flachdächer; Dacheindeckungen, Spenglerarbeiten; Feuchtigkeitsisolierung; Stiegenkonstruktionen.

Haustechnik:

Elektro-, Sanitär- und Heizungsinstallationen.

Statik-Grundlagen:

Lasten, Kräfte, Momente; Gleichgewicht; statisch bestimmte Träger.

Festigkeit:

Beanspruchungsarten, zulässige Spannungen.

IV. Jahrgang:**Baustoffe:**

Metalle, Sperr- und Dämmstoffe.

Bauphysik:

Wärme-, Schall-, Brand- und Einbruchsschutz.

Ausbauarbeiten:

Fußböden, Arbeiten der Baunebengewerbe.

Haustechnik:

Kanalisation, Heizung, Be- und Entlüftung, Klimatisierung.

Holzkonstruktionen:

Holzhäuser.

V. Jahrgang:**Baupläne:**

Einreich-, Polier-, Detailpläne.

Bauorganisation:

Projektablauf, Verantwortungsbereich.

Ausbauarbeiten:

Fenster, Türen, Portale aus Metall und Kunststoff, Wand- und Deckenverkleidungen.

Aufzüge.

Holzkonstruktionen:

Hallentragwerke.

16. BETRIEBSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Leistungsbereiche einschlägiger Betriebe kennen;
- Kosten- und Planungsrechnung zur Preisgestaltung, Kontrolle, Rationalisierung und als Instrument der Unternehmensführung, unter vorhandener EDV-Stützung, einsetzen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Planung und Steuerung:

Grundlagen, Gesamt- und Teilplanung, Terminplanung.

Organisation:

Grundlagen, Aufbau- und Ablauforganisation.

Marketing:

Grundlagen, Markterkundung, Absatzplanung.

Rechnungswesen:

Grundlagen, Bilanz, Kostenrechnung im Gewerbebetrieb.

IV. Jahrgang:

Beschaffung:

Grundlagen, Beschaffungsplanung, Einkauf, Lagerhaltung.

Rechnungswesen:

Bilanzanalyse, Kennzahlen, Kostenrechnung im Industriebetrieb.

Arbeitstechnik:

Arbeitsvorbereitung, Datenerfassung, Zeitwirtschaft, Arbeitsplatzgestaltung, Ergonomie, REFA-Grundzüge.

V. Jahrgang:

Personalwesen:

Menschenführung, Entlohnung, Personalverrechnung.

Finanzierung:

Grundlagen, Finanzierungsgrundsätze, Finanzplan.

Auftragswesen:

Ausschreibung, Kalkulation, Anbot, Vergabe, Terminplanung, Haftung.

Rechnungswesen:

Betriebsabrechnung auf Voll-, Teil- und Plankostenbasis; Kostenrechnung (Unternehmensführungs-Instrument, Vor- und Nachkalkulation), Controlling.

Qualitätsmanagement:

Normen, QS-Handbuch, Zertifizierung.

17. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Objekte proportionengerecht nach der Natur und aus der Vorstellung skizzieren und zeichnerisch auch computergestützt darstellen können;
- selbständig normgerechte Fertigungszeichnungen des Fachgebietes nach vorgegebenen und eigenen Entwürfen ausführen können;
- Zeichnungen normgerecht und freihändig beschriften können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Elemente:

Zeichengeräte, Zeichentechniken, Ö-Normen, Planerstellung, Bemaßung und Beschriftung.

Zeichnen und Schrift:

Blockschrift, Schriftbild; räumliches Sehen, Darstellungstechniken, Zeichnen von Linien, Flächen und einfachen Körpern; Zerlegen von Körpern in einfache geometrische Hilfsformen; Freihandzeichnen.

Pläne:

Fertigungszeichnungen einfacher Holzkonstruktionen.

II. Jahrgang:**Zeichnen:**

Skizzieren (technische Details, Möbel, Innenräume und Raumdetails); Naturstudien; Förderung der Entwurfs- und Darstellungsfähigkeit.

Pläne:

Einfache Grundrisse und Detailzeichnungen.

Naturaufnahmen:

Aufmaß und Darstellung von Möbeln.

III. Jahrgang:

Fertigungs- und Detailzeichnungen (auch computergestützt).

18. WERKSTÄTTE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;
- facheinschlägige Erzeugnisse ausgehend von Fertigungszeichnungen selbständig sach- und normgerecht herstellen können;
- den Werkstättenbetrieb nach handwerklichen, wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten beurteilen können;
- die durchgeführten Arbeiten dokumentieren können;
- nach Gegebenheit Erfahrung mit neuen Fertigungstechniken bzw. auf schuleigenen und Außenbaustellen sammeln können;
- die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen über Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten anwenden können.

Lehrstoff:**I. Jahrgang:****Grundausbildung:**

Werkstättenbetrieb, Werkstättenordnung, Unfallverhütung; Benennen, Handhaben und Instandhalten von Werkzeugen, Maschinen, Geräten, Vorrichtungen, Einrichtungen und Arbeitsbehelfen; Sägen, Hobeln, Stemmen, Bohren, Raspeln, Feilen, Putzen, Schleifen; Messen, Anreißen und Aufreißen; Anfertigen von Holzverbindungen (Fügen, Schlitzen, Zinken, Graten); Oberflächenbehandlung; Herstellen einfacher Werkstücke.

Arbeitsvorbereitung:**Maschinenwerkstätte:**

Einsatz von Handmaschinen; einfache Arbeiten an Holzbearbeitungsmaschinen.

II. Jahrgang:**Maschinenwerkstätte:**

Arbeiten an Holzbearbeitungsmaschinen (Sägen, Hobeln, Bohren, Fräsen, Schleifen).

Oberflächenbehandlung:

Leimen, Kleben, Furnieren mit Holzfurnieren und Furnierersatzstoffen; Schleifen, Beizen, Imprägnieren, Lackieren, Spritzlackieren.

Möbelbau:

Anfertigen und Einpassen einfacher Möbel in Massiv- und Plattenbauweise; Anschlagen, Beschlagen; Montieren von Verschlüssen und Schlössern.

Bautischlerei:

Herstellen einfacher Bautischlerarbeiten.

Drechserei:

Längs- und Querholzdreheln anhand einfacher Werkstücke.

**B. PFLICHTGEGENSTÄNDE DER SCHULAUTONOMEN
AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTE****B.1 INNENRAUMGESTALTUNG UND MÖBELBAU****1.1 TECHNOLOGIE**

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Technologie“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:**IV. Jahrgang:****Oberflächen:**

Behandlung, Beschichtung; Holzbearbeitungsmaschinen, CNC-gesteuerte Maschinen; Schutzmaßnahmen.

Werkstoffe:

Steine, Keramik, Glas, Metalle, Kunststoffe, Werkstoffkombinationen.

V. Jahrgang:**Qualitätskontrolle:**

Güteanforderungen, Toleranznormen, Meß- und Prüftechnik.

Vorrichtungsbau:

Hydraulische, pneumatische, elektrische Sondervorrichtungen, Schablonen und Lehren.

Betriebsausstattung:

Versorgung, Entsorgung, Absaugung, Sicherheitseinrichtungen, Steuer- und Regelungseinrichtungen, Spezialmaschinen, Produktionsschema, Arbeitnehmer- und Umweltschutz.

Werkstoffe:

Leder, Textilien, Kunststoffe, Beläge, Kunststoffe, Werkstoffkombinationen.

1.2 TISCHLERKONSTRUKTIONEN

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Tischlerkonstruktionen“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:**IV. Jahrgang:****Möbelbau:**

Sitz- und Liegemöbel, Polstermöbel; Entwurf von Möbeln und Einrichtungsgegenständen für Wohnräume; Dokumentation.

Innenausbau:

Fußböden, Wand- und Deckenverkleidungen.

Bautischlerarbeiten:

Tore; Fenster, Dachausbau.

V. Jahrgang:

Möbelbau:

Ladenbau und Sonderformen; Entwurf von Möbeln und Einrichtungsgegenständen im Objektbereich; Dokumentation.

Bautischlerarbeiten:

Fixe und versetzbare Holztrennwände, Raumtrenner, Geschäftsportale in Holzkonstruktionen, Holzstiegen.

1.3 MÖBELDESIGN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- bei Entwurf und Planung von Möbeln und Einrichtungsgegenständen die notwendigen technischen, funktionellen, künstlerischen, physiologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Aspekte integrieren können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Design-Theorie:

Gestaltungsgrundlagen, Darstellungsmethoden; ökonomische, ökologische und soziale Aspekte; Rechtsbegriffe (Urheberrecht, Musterschutz, Plagiat).

Design-Phasen:

Produktentwicklung (Idee, Entwurf, Muster, Endprodukt); Produktgestaltung (Form, Material, Funktion, Ergonomie); Produktvermarktung (Bedarfserhebung, Marktpositionierung, Unikat – Serie, Vertrieb – Verkauf, Recycling).

1.4 BAU- UND MÖBELSTILE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Wechselwirkung von sozialer, wirtschaftlicher, politischer und schöpferischer Situation im Verlauf der europäischen Geschichte interpretieren,
- die Wesenszüge der Bau- und Möbelstile, der Malerei und Bildhauerei sowie das kunsthistorische Fachvokabular kennen und auf Aufgaben der Praxis anwenden,
- typische Formenelemente erfassen und zeichnerisch darstellen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Stilelemente:

Einteilung, Begriffe.

Stilepochen:

Ägypten, Griechenland, Rom, frühchristliche Kunst, Byzanz, Romanik, Gotik, Renaissance.

V. Jahrgang:

Stilepochen:

Barock, Rokoko, Empire, Klassizismus, 19. und 20. Jahrhundert.

Tendenzen der Gegenwart:

Möbeldesign, Wohnkultur.

1.5 FORM UND FARBE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die ästhetischen Form- und Farbbegriffe, sowie die formalen, farblichen und funktionellen Gestaltungsprinzipien im Fachgebiet durch praktische Arbeiten kennenlernen;

- die Zusammenhänge zwischen Form, Fläche und Raum, Farb-Flächen- und Farb-Raum-Beziehungen sowie Farb-Raum-Wirkungen aufzeigen und anhand von praktischen Aufgabenstellungen lösen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Form:

Komposition, Flächenteilungen und -rhythmen, Oberflächengestaltung; Wirkungen von Materialien hinsichtlich Innenraumgestaltung.

Farbe:

Farblehre, -wirkungen, -kontraste, -zusammenstellungen, -kreis, -lichttemperatur und -lichtspektrum; formale Ausdehnung von Farben; psychologische Wirkung von Farben.

IV. Jahrgang:

Form:

Optische Wirkung von Flächen- und Raumbeziehungen; Formvariationen.

Licht als Gestaltungselement:

Tageslicht, Kunstlicht.

Integration:

Zusammenwirken von Form, Farbe, Licht und Material bei Flächen bzw. Körpern.

1.6 ANGEWANDTE PERSPEKTIVE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Einzelgegenstände und Innenräume, unter Anwendung innenraumgestalterischer und farbtheoretischer Kenntnisse, in den gebräuchlichen Verfahren der Perspektive konstruieren und mit graphischen und malerischen Mitteln ausfertigen können;
- die Möglichkeiten rechnergestützten Konstruierens für die Erstellung von virtuellen Räumen und Bildfolgen bis hin zu multimedialer Aufbereitung nutzen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Konstruktionsmethoden:

Aufbauende Vertiefung perspektivischer Basiskennnisse, Schattenkonstruktion (Paralellbeleuchtung und Zentralbeleuchtung); perspektivisches Konstruieren mittels CAD.

Darstellungstechniken:

Bleistift und Tusche sowie verschiedene Mittel zur graphischen und farbigen Darstellung.

Einzelobjekte:

Möbel und Einrichtungsgegenstände aus dem Wohnbereich.

Innenräume:

Räume des Wohnbereichs.

V. Jahrgang:

Konstruktionsmethoden:

Spezielle Verfahren im Bereich der CAD-Arbeit (Rendering, Shading, Bearbeiten von gescannten Daten; Multimediafunktionen).

Darstellungstechniken:

Grundsätze computerunterstützter Bildausarbeitungsverfahren; Einrichtungsgegenstände und Raumdarstellungen entsprechend den aktuellen Entwürfen aus dem Pflichtgegenstand „Innenraumgestaltung“.

1.7 INNENRAUMGESTALTUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die widmungsgemäßen Funktionen, Einrichtungen und Ausstattungen von privaten und öffentlichen Lebensräumen kennen;
- die Möblierung und technische Ausstattung von Räumen in gebräuchlichen Plandarstellungen unter Beachtung von Vorschriften und Normen beherrschen;
- CAD als Mittel zur Planerstellung einbeziehen können;
- Projekterläuterung, Materialvorschläge und Modelle erstellen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Pläne:

Symbole, Bemaßung und Beschriftung, Maßstäbe, Durchführungsarten.

Parameter:

Menschliche Maße (goldener Schnitt, modular); Grundmaße und Funktionen der Einrichtungsgegenstände und Räume, Wohnwert, Raumbedarf.

Wohnbereich:

Einteilung, Zuordnung, Orientierung, Raumfunktions- und Einrichtungserfordernisse, Beleuchtung; Bestandsaufnahme und Dokumentation.

Geschäfte:

Arten, Größen, Funktion und Einrichtung, Beleuchtung; Grundlagenforschung.

IV. Jahrgang:

Büroräume:

Arten, Größen, Funktion und Einrichtung, Beleuchtung; Grundlagenforschung.

Fremdenverkehr- und Gastgewerbebetriebe:

Arten, Größen, Funktion und Einrichtung, Beleuchtung; Grundlagenforschung.

Einrichtungspläne aus dem Themenbereich Wohnen.

V. Jahrgang:

Adaptierung von Altwohnungen.

Bauten der Gemeinschaft:

Arten, Größen, Funktion und Einrichtung; Grundlagenforschung.

Einrichtungspläne aus dem Themenbereich Büro, Geschäft, Gastgewerbe, Fremdenverkehr.

Fächerübergreifende(s) Projekt(e) mittleren Umfanges.

1.8 WERKSTÄTTE

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Werkstätte“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Maschinenwerkstätte:

Arbeiten an Standard-Holzbearbeitungsmaschinen; Bedienen von Spezial-Holzbearbeitungsmaschinen; Fräsen von Profilen an geraden und geschweiften Möbel- und Innenausbauteilen;

Anwendung rationeller Fertigungsmethoden und Arbeitsabläufe; Schärfen und Instandhalten von Maschinenwerkzeugen, Wartung von Maschinen.

Oberflächenbehandlung:

Beizen und Spritzlackieren (Nieder- und Hochdruck); Imprägnieren.

Möbelbau:

Anfertigen von Einzel- und Einbaumöbeln (Schrank-, Schreib-, Sitzmöbel); einfache Einlegearbeiten; Herstellen von Lehren und Schablonen.

Bautischlerei:

Herstellen von Bauteilen, Fenstern, Türen; Anschlagen und Versetzen.

IV. Jahrgang:

Arbeitsvorbereitung (Datenerfassung, EDV-STÜTZUNG).

Möbelbau:

Fertigung nach Entwürfen aus dem Themenbereich.

1.9 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Normprüfungen an Hilfs- und Werkstoffen des Fachgebietes kennen,
- die in der Praxis häufig vorkommenden Güteprüfungen durchführen können;
- Schalt- und Ablaufprogramme erstellen können;
- Laboratoriums- und Prüfberichte verfassen können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Messen und Prüfen:

Meßgeräte und deren Funktion; meßtechnische Durchführung.

Schalt- und Ablaufprogramme:

Pneumatische Anlagen- und Steuerungstechnik.

Betrieblicher Qualitätsstandard:

Güteprüfung von Arbeitsabläufen und Betriebsorganisation unter Verwendung praxisüblicher EDV-Programme.

B.2 HOLZTECHNIK

2.1 BETRIEBSTECHNIK

Ergänzung und Fortführung des Pflichtgegenstandes „Betriebstechnik“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- aus den wichtigsten Leistungsbereichen von Betrieben der Holzwirtschaft und aus dem betrieblichen Rechnungswesen praxisnahe Fallstudien erarbeiten können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Siehe Abschnitt A., und weiters:

Fallstudien zu den Bereichen Planung, Steuerung und Rechnungswesen mit Bezug auf die Holzwirtschaft.

IV. Jahrgang:

Siehe Abschnitt A., und weiters:

Fallstudien zu den Bereichen Beschaffung, Einkauf, Lager, Arbeitstechnik und Rechnungswesen mit Bezug auf die Holzwirtschaft.

V. Jahrgang:

Siehe Abschnitt A., und weiters:

Fallstudien zu den Bereichen Personalwesen, Finanzierung und Rechnungswesen mit Bezug auf die Holzwirtschaft.

2.2 MECHANISCHE TECHNOLOGIE DES HOLZES

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Einsatzmöglichkeiten des Roh- und Werkstoffes Holz kennen;
- die für die Herstellung der verschiedenen Halb- und Fertigfabrikate aus Holz, Holzwerk- und Verbundwerkstoffen notwendigen Technologien kennen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Mechanisch-technologische Verfahren:

Technologie der Verleimung und anderer Verbindungstechniken; Technologie der Bauelemente (Leimbauteile, Wandelemente), Halbfertigwaren (Fenster, Türen, Fußböden).

V. Jahrgang:

Mechanisch-technologische Verfahren:

Technologie der Holzwerkstoffe und der Verbundstoffe (Span-, Faserplatten, Sperrholz); Oberflächenbehandlung und Kantenbearbeitung von Holz und Holzwerkstoffen; Technologie der Fertigprodukte.

Qualitätssicherung, Normung und Prüfwesen in der Holzwirtschaft.

2.3 CHEMISCHE TECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für die Fachrichtung bedeutsamen Begriffe, Gesetze und Anwendungsverfahren der chemischen Technologie beherrschen;
- Strukturen im Aufbau der Materie erkennen und beschreiben können,
- Aufbau, Funktion und Einsatz der im Fachgebiet verwendeten Stoffe kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Kohlenstoffverbindungen:

Rohstoffbasis nieder- und hochmolekularer Kunststoffe.

Organische Verbindungen und ihre Derivate:

Silikone, Kohlehydrate, Polypeptide, Aromaten, Reaktionsmechanismen.

IV. Jahrgang:

Holzoberflächen:

Lasuren, Öle und Harze, Kunstharze, Lösungsmittel, Beizen, Färben; Beschichten, Gießen, Pyrolyse von Holz, Holzschutz, Entsorgung.

V. Jahrgang:

Papier und Zellulose:

Holzaufschluß, Zellstoff und Papier, Kunstfaser auf Zellulosebasis.

Holzverwertung:

Rohstoffrecycling, Chemikalienkennzeichnung, Wassergefährdungsklassen, Abwasserbehandlung.

2.4 KONSTRUKTIVER HOLZBAU UND STATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Holzbauten und Holzbauteile entsprechend der Beanspruchung werten, planen und dimensionieren können;
- statische Aufgaben des Fachgebietes mit zeichnerischen und rechnerischen Methoden lösen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Holzbau:

Holzträger (Deckenbalken, Sparren, Pfetten).

Statik:

Kräfte (Zerlegung, Zusammensetzung, Resultierende, Kraftsysteme), Stand- und Gleitsicherheit; Auflagerreaktionen, Schnittgrößen von einfachen, auskragenden, schrägen und geknickten Trägern.

IV. Jahrgang:

Holzbau:

Bauholzgüteklassen und zulässige Beanspruchungen; Dimensionierung von Holzbauteilen aus Voll- und Brettschichtholz (einfache und zusammengesetzte Träger, Stützen, Dachkonstruktionsbauteile); Verbindungen und Verbindungsmittel.

Statik:

Fachwerke (Auflagerreaktionen, Stabkräfte); Festigkeit, zulässige Beanspruchungen; Spannungsermittlung bei Beanspruchung durch Zug, Druck, Biegung (ein- und zweiachsige Biegung), Schub und Torsion; Verformungen; Stabilität (Knicken, Kippen, Beulen); Einwirkungen auf Tragwerke.

V. Jahrgang:

Holzbau:

Holztragwerke (Hallenragwerke), Holzhäuser (Block-, Skelett-, Rahmen- und Tafelbauweise); Brandverhalten von Holzbauteilen.

Statik:

Gelenk-, Koppel- und Durchlaufträger, Brettschichtholzträger mit veränderlicher Höhe, gekrümmte Brettschichtholzträger; Rahmentragwerke, Dreigelenktragwerke; statische Berechnungen mit EDV-Programmen.

2.5 HOLZBEARBEITUNGSMASCHINEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Eigenschaften, Einsatzbereiche und Wärmebehandlungsverfahren der im Fachgebiet verwendeten Maschinen und Werkstoffe kennen;
- den Aufbau, die Bauarten, die Wirkungsweise, den Einsatz, die Handhabung und die Wartung der gebräuchlichen Werkzeuge, Maschinen und Anlagen zur Holzbearbeitung sowie die einschlägigen Sicherheitsvorschriften kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Werkstoffe:

Eisenmetalle (Eigenschaften, Verwendung, normgerechte Bezeichnung, Legierungen, Wärmebehandlung); Nichteisenmetalle; Toleranzen und Passungen.

Maschinenelemente:

Lösbare und unlösbare Verbindungen, Achsen, Wellen, Lager, Zahnräder, Kupplungen, Riementriebe, Kettentriebe, Federn.

IV. Jahrgang:

Holzbearbeitungsmaschinen:

Band-, Kreis-, Gatter-, Kettensägen; Abricht-, Dickenhobel-, Kehlmaschinen; Tischfräs- und Oberfräsmaschinen; Schleif- und Schärfmaschinen; Pressen.

Grundlagen der Elektrotechnik.

V. Jahrgang:

Steuertechnik:

Pneumatik, Hydraulik.

Fördertechnik:

Stetig- und Unstetigförderer, pneumatische Förderanlagen.

Numerisch gesteuerte Maschinen:

Oberfräsen, Bearbeitungszentren.

Grundlagen der Elektrotechnik und der Elektronik.

2.6 LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Planungs-, Meß- und Prüfaufgaben der betrieblichen Laboratoriumspraxis selbständig und sorgfältig ausführen sowie kritisch auswerten können;
- die für die jeweilige Aufgabe geeigneten Methoden und Geräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen können;
- Untersuchungsberichte zusammenstellen, auswerten und die Ergebnisse interpretieren können.

Lehrstoff:

IV. und V. Jahrgang:

Übungen aus den Stoffgebieten der Pflichtgegenstände „Baukonstruktion“, „Mechanische Technologie des Holzes“, „Chemische Technologie“, „Konstruktiver Holzbau und Statik“ und „Holzbearbeitungsmaschinen“ (speziell zum Themenbereich „Elektrotechnik und Elektronik“).

2.7 KONSTRUKTIONSÜBUNGEN UND PROJEKT

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Konstruktionsübungen“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- Bauteile und Tragwerke aus Holz selbständig oder in Gruppenarbeit statisch-konstruktiv bearbeiten und Konstruktionspläne anfertigen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Einreich-, Polier- und Detailplanung.

Dachausmittlung.

Konstruktion, Berechnung und planliche Darstellung von Holzverbindungen, Holzdecken und/oder Dachstühlen.

V. Jahrgang:

Konstruktion, Berechnung und planliche Darstellung von Hallentragwerken und/oder Häusern aus Holz.

Fächerübergreifende(s) Projekt(e) mittleren Umfanges.

2.8 WERKSTÄTTE

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Werkstätte“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- die Arbeitsvorgänge und Arbeitsergebnisse in exakter Fachsprache analysieren können;
- die einschlägigen Sicherheits- und Gesundheitsvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Zimmerei:

Aufschnüren, Anreißen, Abbinden und Bezeichnen von zimmermannsmäßigen Holzkonstruktionen; Austragen von Graten, Ichsen und Schiften; Aufreißen und Herstellen von Holzstiegen; Herstellen von Holzleimkonstruktionen; Verlegen und Verarbeiten von Leichtbauplatten; rechnerischer Abbund verschiedener Dachstuhlkonstruktionen, Dachausbau, Blockhausbau; Pflege und Instandhaltung von Holzbearbeitungsmaschinen und zugehöriger Installationen.

IV. Jahrgang:

Sägetechnik:

Sortieren, Messen, Entrinden und Einschneiden von Rundholz; Sortieren von Schnittholz; Optimierung des Rundholzeinschnittes; Sägewerksanlagen; Schärfen.

PFLICHTPRAKTIKUM

Siehe Anlage 1.

C. FREIGEGENSTÄNDE, UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN, FÖRDERUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

Anlage 1.1.3

LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR ELEKTROTECHNIK

I. STUNDENTAFEL ¹⁾

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---------------|-----|------|-----|----|-------|--------------------------|
| | I. | II. | III. | IV. | V. | | |
| 1. Religion..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | (III) |
| 2. Deutsch | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | (I) |
| 3. Englisch | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | (I) |
| 4. Geschichte und politische Bildung | – | – | – | 2 | 2 | 4 | III |
| 5. Leibesübungen | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | (IVa) |
| 6. Geographie und Wirtschaftskunde..... | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (III) |
| 7. Wirtschaft und Recht | – | – | – | 2 | 3 | 5 | III |
| 8. Angewandte Mathematik..... | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 16 | (I) |
| 9. Angewandte Physik | 2 | 2 | 2 | – | – | 6 | (II) |
| 10. Angewandte Chemie und Ökologie | 3 | 2 | – | – | – | 5 | II |
| 11. Darstellende Geometrie ²⁾ | 2 | – | – | – | – | 2 | (I) |
| 12. Angewandte Informatik | 2 | 2 | – | – | – | 4 | I |
| 13. Grundlagen des Maschinenbaus | 2 | 4 | – | – | – | 6 | I |
| 14. Allgemeine Elektrotechnik ³⁾ | 3 | 5 | 2 | – | – | 10 | I |
| 15. Elektronik..... | – | – | 2 | 2 | – | 4 | I |

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|----------|-----|----|----|-------|--------------------------|
| | I. | Jahrgang | | | V. | | |
| | II. | III. | IV. | | | | |
| 16. Konstruktionsübungen | 2 | 2 | – | – | – | 4 | I |
| 17. Laboratorium | – | – | 3 | – | – | 3 | I |
| 18. Werkstättenlaboratorium | – | – | 4 | – | – | 4 | III |
| 19. Werkstätte | 8 | 8 | 4 | – | – | 20 | (Va) |
| Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte gemäß Abschnitt B..... | – | – | 11 | 23 | 24 | 58 | |
| Gesamtwochenstundenzahl... | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 195 | |

| B. Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte | Wochenstunden | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---|----------|----|-------|--------------------------|
| | III. | Jahrgang | | | |
| | IV. | V. | | | |
| B.1 Energietechnik und industrielle Elektronik | | | | | |
| 1.1 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik..... | 3 | 4 | 2 | 9 | I |
| 1.2 Elektrische Antriebe und Leistungselektronik | 3 | 3 | 3 | 9 | I |
| 1.3 Elektrische Anlagen..... | 3 | 3 | 3 | 9 | I |
| 1.4 Elektronik und Mikroelektronik | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 1.5 Konstruktionsübungen..... | 2 | 4 | 4 | 10 | I |
| 1.6 Laboratorium | – | 4 | 7 | 11 | I |
| 1.7 Werkstättenlaboratorium | – | 3 | 3 | 6 | III |
| Wochenstundenzahl B.1 | 11 | 23 | 24 | 58 | |
| B.2 Regelungstechnik | | | | | |
| 2.1 Meßtechnik | 2 | 2 | 2 | 6 | I |
| 2.2 Steuerungs- und Regelungstechnik | 2 | 3 | 3 | 8 | I |
| 2.3 Elektrische Antriebe und Anlagen..... | 2 | 3 | 2 | 7 | I |
| 2.4 Elektronik | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 2.5 Prozeßdatentechnik ⁴⁾ | 3 | 3 | 2 | 8 | I |
| 2.6 Konstruktionsübungen..... | 2 | 3 | 3 | 8 | I |
| 2.7 Laboratorium | – | 4 | 7 | 11 | I |
| 2.8 Werkstättenlaboratorium | – | 3 | 3 | 6 | III |
| Wochenstundenzahl B.2 | 11 | 23 | 24 | 58 | |
| Pflichtpraktikum | mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang | | | | |

| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | Wochenstunden | | | | | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---------------|----------|-----|---|----|--------------------------|
| | I. | Jahrgang | | | V. | |
| | II. | III. | IV. | | | |
| C.1 Freigegegenstände ¹⁾ | | | | | | |
| Zweite lebende Fremdsprache ⁵⁾ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (I) |
| Kommunikation und Präsentation | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | III |
| C.2 Unverbindliche Übungen ¹⁾ | | | | | | |
| Leibesübungen..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (IVa) |
| C.3 Förderunterricht ⁶⁾ | | | | | | |
| Deutsch | | | | | | |
| Englisch | | | | | | |

| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | Wochenstunden | | | | | Lehrver- pflich- tungs- gruppe |
|--|---------------|-----|------|-----|----|---|
| | Jahrgang | | | | | |
| | I. | II. | III. | IV. | V. | |
| Angewandte Mathematik Fachtheoretische Pflichtgegenstände | | | | | | |

¹⁾ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes III abgewichen werden.

²⁾ Mit einschlägigen Übungen in Angewandter Elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß von 1 Wochenstunde.

³⁾ Mit Übungen im Ausmaß von je 1 Wochenstunde im I. und II. Jahrgang.

⁴⁾ Mit einschlägigen Übungen in Angewandter Elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß von je 1 Wochenstunde im III. und IV. Jahrgang.

⁵⁾ In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

⁶⁾ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifische Bildungsziele:

Die Höhere Lehranstalt für Elektrotechnik vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen auf dem Gebiet der Energietechnik, industriellen Elektronik und Steuerungs- und Regelungstechnik. Darüber hinaus vermittelt sie die für die Berufspraxis erforderlichen fertigungs- und betriebstechnischen Kenntnisse. Die allgemeine Fachausbildung wird durch zwei alternative Ausbildungsschwerpunkte vertieft:

- Im Ausbildungsschwerpunkt „**Energietechnik und industrielle Elektronik**“ erfolgt eine Spezialisierung mit dem Schwergewicht auf wirtschaftlicher und umweltgerechter Erzeugung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie sowie auf industrieller Nutzung elektronischer Bauteile und Geräte.
- Im Ausbildungsschwerpunkt „**Regelungstechnik**“ geht es um die Erfassung, Aufbereitung und Verarbeitung von Meßdaten für die Automatisierung industrieller Prozesse, um den Entwurf und die Dimensionierung von Steuerungs- und Regelungseinrichtungen sowie um den Einsatz der zugehörigen Software.

Die Einsatzbereiche der Absolventen liegen in Projektierung, Fertigung, Inbetriebnahme und Wartung elektrotechnischer Anlagen bzw. elektronischer Steuerungs- und Regelungssysteme sowie in Planung, Vertrieb und Service der zugehörigen Hard- und Software.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

„Deutsch“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Leibesübungen“, „Geographie und Wirtschaftskunde“ und „Wirtschaft und Recht“:

Siehe Anlage 1.

8. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Anlage 1.

Lehrstoff:

I. und II. Jahrgang: Siehe Anlage 1.

III. Jahrgang:

Analysis:

Differenzgleichungen. Zahlenfolgen, Grenzwert, Stetigkeit. Differentialrechnung (Differenzen- und Differentialquotient, Ableitungsregeln, Anwendungen der Differentialrechnung); Integralrechnung (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integration elementarer Funktionen, Anwendungen der Integralrechnung). Funktionen in zwei unabhängigen Variablen, partielle Ableitung.

Numerische Mathematik:

Fehlerabschätzung und -fortpflanzung; Konditionsproblematik; numerische Methoden zum Lösen von Gleichungen, numerische Integration; Interpolation.

IV. Jahrgang:

Analysis:

Funktionenreihen (Potenzreihen, Fourierreihen). Gewöhnliche Differentialgleichungen (einfache Differentialgleichungen 1. Ordnung, Schwingungsgleichung); Integraltransformationen.

Lineare Algebra und analytische Geometrie:

Matrizen (Operationen, Anwendungen), Determinanten. Geraden und Ebenen; Kegelschnitte in Hauptlage. Algebraische Strukturen.

V. Jahrgang:

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

Diskrete und stetige Verteilungen, induktive Statistik (Parameterschätzung, Signifikanzprüfung); Zusammenhangsanalysen (Korrelation, Regression). Statistische Methoden des Qualitätsmanagements. Anwendungen.

Aktuelle Themen der angewandten Mathematik mit besonderer Berücksichtigung der Fachrichtung.

III. bis V. Jahrgang:

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen, rechnerunterstütztes Arbeiten in der Mathematik.

In Jahrgängen mit mindestens drei Wochenstunden vier Schularbeiten, sonst zwei Schularbeiten.

9. ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage 1.

10. ANGEWANDTE CHEMIE UND ÖKOLOGIE

Siehe Anlage 1.

11. DARSTELLENDEN GEOMETRIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- aus Rissen eines Objektes dessen Aufbau ablesen und die in der Zeichnung enthaltenen Informationen deuten, konstruktiv verwerten und räumliche Gegebenheiten in Handskizzen darstellen können;
- geometrische Formen an technischen Objekten gemäß den Erfordernissen der einzelnen Fachrichtungen erkennen und mit Hilfe einer Konstruktionszeichnung erfassen, sowie eigenständiges technisch-konstruktives Denken unter Anwendung geeigneter Abbildungsmethoden zeichnerisch umsetzen können;
- durch Modellbildungen konstruktive Sachverhalte in Teilprobleme zerlegen und Lösungsalgorithmen entwickeln können;
- mit der Erzeugung und den Gesetzmäßigkeiten der für die Fachrichtung bedeutsamen Kurven, Flächen und Körper vertraut sein;
- mit der an der Schule üblichen Software auf den vorhandenen CAD-Anlagen Sachverhalte und räumliche Gegebenheiten in 3D darstellen können.

Lehrstoff:**I. Jahrgang:**

Räumliches Koordinatensystem.

Abbildungsmethoden (Projektionsarten).

Haupttrisse einfacher geometrischer und technischer Körper sowie Axonometrie zur Übung im Erfassen der Gestalt eines Objekts aus gegebenen Rissen.

Konstruieren in zugeordneten Normalrissen:

Strecke und Gerade, ebene Figur und Ebene in Haupt-, projizierender und allgemeiner Lage; Länge einer Strecke, Größe und Gestalt einer ebenen Figur; Projizierendmachen einer Geraden und einer Ebene; orthogonale Lage von Geraden und Ebenen; Schnitte ebenflächig begrenzter Objekte; Kreis in Haupt-, projizierender und allgemeiner Lage.

Normale Axonometrie ebenflächig begrenzter Objekte.

3D-Konstruktionen mit Hilfe von CAD:

Grundbegriffe von Drehflächen. ebene Schnitte von Drehflächen; Durchdringungen.

12. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Aufbau, Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen und diese Geräte bedienen können;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen können;
- mit Hilfe einer höheren Programmiersprache einfache Probleme der Berufspraxis lösen können;
- Informationen auf elektronischem Weg beschaffen und weitergeben können;
- die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes der elektronischen Informationsverarbeitung kennen.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Informationsverarbeitungssysteme:

Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der Komponenten. Betriebssysteme. Bedienung.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation.

Programmieren:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen. Umsetzung in Programme.

II. Jahrgang:

Programmentwicklung:

Methoden des Softwareentwurfes; Strukturierte Programmierung, Strukturelemente; Datenstrukturen; Objekte.

Kommunikationstechnik:

Netzwerke. Informationsbeschaffung.

Standardsoftware:

Datenbankanwendungen; Graphik; Zusammenwirken von Softwarepaketen.

Informatik und Gesellschaft:

Auswirkungen der Informatik; Datenschutz.

13. GRUNDLAGEN DES MASCHINENBAUS

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Elektrotechnik gebräuchlichsten Werkstoffe und ihre Eigenschaften kennen;
- die in der Elektrotechnik gebräuchlichsten Maschinenelemente und Maschinen kennen;
- die mechanisch-technischen Grundlagen verfahrenstechnischer Prozesse kennen;
- einfache Berechnungen durchführen können;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen kennen.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Werkstoffe in der Elektrotechnik:

Eisen, Metalle, Nichtmetalle (Isolierstoffe, Kunststoffe).

Formgebung:

Spanende Formgebung, spanlose Formgebung.

Verbindungstechnik:

Lösbare Verbindungen, nicht lösbare Verbindungen, bedingt lösbare Verbindungen.

Feinwerktechnische Fertigungsverfahren:

Leiterplattenherstellung, Herstellung elektronischer Baugruppen.

II. Jahrgang:

Grundlagen der Mechanik:

Statik (einfache Kraftsysteme, Drehmoment, Gleichgewichtsbedingungen, Reibung); Kinetik (Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad bei geradliniger und drehender Bewegung, Trägheit, Energiesatz, Impulssatz, Drallsatz); einfache mechanische Berechnungen.

Festigkeitslehre:

Beanspruchungsarten; einfache Festigkeitsberechnungen.

Verbindungselemente:

Lösbare Verbindungen, nicht lösbare Verbindungen, bedingt lösbare Verbindungen.

Maschinenelemente:

Wellen, Lager, Kupplungen.

Arbeitsmaschinen:

Pumpen und Verdichter, Hebezeuge, Fördermittel; Anwendungen in verfahrenstechnischen Prozessen.

14. ALLGEMEINE ELEKTROTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Gesetze der Elektrotechnik kennen;
- elektrotechnische Probleme lösen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Gleichstromtechnik:

Elektrochemische Spannungsquellen, Stromleitung in Metallen, Ohmsche Widerstände, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Schaltung von Widerständen, Leistung und Wirkungsgrad, Stromwärme, Ersatzquellen (U/I-Quellen), Leistungsanpassung.

Magnetisches Feld:

Magnetische Größen, Ferromagnetismus.

II. Jahrgang:

Magnetisches Feld:

Magnetischer Kreis; Induktionsgesetz; Energie und Kräfte; Induktivität.

Elektrostatistisches Feld:

Größen, Gesetze. Energie und Kräfte; Kapazität.

Wechselstromtechnik:

Elemente des Wechselstromkreises (Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten); Impedanz; komplexe Darstellung, Zeigerdiagramme; Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Verluste, Resonanz.

Dreiphasensystem:

Dreileiter- und Vierleitersysteme, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Drehfeld.

Meßtechnik:

Begriffe (Fehler, Mittelwerte, Genauigkeit, Empfindlichkeit, Meßbereichserweiterung); Meßgeräte für einfache Messungen im Gleichstrom- sowie im Einphasen- und Dreiphasen-Wechselstromkreis; Oszilloskop.

Halbleitertechnik:

Stromleitung; Halbleiteraufbau; passive und aktive Bauelemente; einfache Anwendungen.

III. Jahrgang:**Dreiphasensystem:**

Symmetrische und unsymmetrische Belastung, Berechnungsverfahren.

Nichtsinusförmige Größen:

Ein- und Ausschaltvorgänge bei induktiven und kapazitiven Lasten; Oberschwingungen, Oberwellen.

15. ELEKTRONIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- Funktion und Dimensionierung elektronischer Grundsaltungen verstehen;
- das Betriebsverhalten komplexerer elektronischer Schaltungen durch vereinfachende Ersatzschaltungen oder mit Hilfe von Simulation berechnen können;
- grundlegende Kenntnisse der Elektronik besitzen.

Lehrstoff:**III. Jahrgang:****Bauelemente der Elektronik:**

Aufbau, Wirkungsweise, Kenn- und Grenzdaten, Kühlung und Schutz.

Schaltungstechnik:

Schaltungen mit Halbleiterbauelementen (Gleichrichter, Spannungsstabilisierung, Transistorverstärker-Grundsaltungen).

Passive Filter:

Grundsaltungen, Frequenzgang.

Systemtheorie:

Berechnung von linearen und nichtlinearen Netzwerken; Simulation.

IV. Jahrgang:**Schaltungstechnik:**

Verstärker- und Filterschaltungen; Spannungs- und Stromquellen; Optoelektronik.

Industrieschaltungstechnik:

Schutzbeschaltungen; elektromagnetische Beeinflussung und Gegenmaßnahmen; Prüf- und Testvorkehrungen.

16. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- selbständig, aber auch in Gruppenarbeit, unter Einhaltung der einschlägigen Vorschriften und Normen, aufgrund praxisüblicher Konstruktionsunterlagen Entwurfsaufgaben der Fachrichtung – unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit der Fertigung und der Qualitätssicherung – lösen und dokumentieren können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Zeichnen von Skizzen einfacher Normteile und fachrichtungsspezifischer Bauteile.

Einführung in CAD-unterstütztes Zeichnen und Konstruieren mit industrieller Standardsoftware.

II. Jahrgang:

Vertiefung der erworbenen Fertigkeiten in CAD-unterstütztem Zeichnen und Konstruieren.

Anwendung von Standardsoftware zum Lösen einfacher Aufgaben aus den fach einschlägigen Gegenständen.

17. LABORATORIUM

Bildungs und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Schaltungs-, Prüf- und Meßaufgaben selbständig ausführen und EDV-unterstützt auswerten können;
- die für die jeweilige Aufgabe geeignetsten Methoden und Geräte unter Beachtung der Sicherheits- und Genauigkeitserfordernisse auswählen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Übungen aus den Stoffgebieten der fachrichtungsbezogenen Pflichtgegenstände „Allgemeine Elektrotechnik“ und „Elektronik“.

Übungen aus den Stoffgebieten der Pflichtgegenstände des jeweiligen Ausbildungsschwerpunktes.

18. WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die im Bereich des Fachgebietes auftretenden Tätigkeiten, wie Anlagenerrichtung, Meß-, Prüf- und Instandsetzungsaufgaben, sowie Fertigungsprobleme, die über den Rahmen der Werkstättenausbildung hinausgehen, unter besonderer Berücksichtigung der Qualitätssicherung einer technisch richtigen Lösung zuführen und dokumentieren können;
- das unternehmerische Denken und Handeln, die Fähigkeit sich in neuen Situationen zurechtzufinden, die konstruktive Zusammenarbeit im Team und eine projektorientierte Arbeitsweise erleben und praktizieren können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Steuerungs- und Regelungstechnik:

Erstellen einfacher Programme, Anschluß, Inbetriebnahme und Prüfung freiprogrammierbarer Steuerungen an praxisüblichen Geräten unter Einbeziehung von Sensoren und Aktoren.

Gebäude- und Hausleittechnik:

Aufbau und Inbetriebnahme von Installationssystemen. Lichttechnik.

Elektronik:

Aufbau, Prüfung und Inbetriebnahme von Baugruppen und Geräten der Elektronik.

Elektrische Niederspannungsanlagen:

Aufbau, Aufsuchen und Beheben von Fehlern, Prüf- und Meßaufgaben an elektrischen Anlagen. Überprüfen der Schutzmaßnahmen und Messen von Erdungswiderständen. Erstellung eines anlagenspezifischen Prüfprotokolls.

19. WERKSTÄTTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;
- die Eigenschaften, sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Werk- und Hilfsstoffe unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit kennen;
- facheinschlägige Erzeugnisse nach normgerechten Zeichnungen und Schaltplänen herstellen können;
- facheinschlägige praktische Tätigkeiten ausführen und die Arbeitsgänge und Arbeitsergebnisse in exakter Fachsprache analysieren können;
- die einschlägigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachten.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Werkstättenbetrieb, Werkstättenordnung, Allgemeine Unfallverhütung (gruppentübergreifend).

Elektrotechnische Grundausbildung:

Verlegen von Leitungen, Herstellen von Verbindungen, visuelles Erkennen elektrischer Bauteile und -gruppen, Strom- und Spannungsmessungen an elektrischen Komponenten, Weichlöten, Anschluß- und Verbindungstechniken.

Elektronische Grundausbildung:

Visuelles Erkennen elektronischer Bauteile, Anfertigen bzw. Zusammenbauen einfacher elektronischer Schaltungen, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung dieser Schaltungen, einfache Meßübungen.

Elektroinstallation:

Aufbau, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung einfacher Elektroinstallationen unter Beachtung der elektrischen und mechanischen Schutzmaßnahmen. Messungen an elektrischen Verbrauchern.

Mechanische Grundausbildung:

Grundlegende Arbeitstechniken für die Be- und Verarbeitung von facheinschlägigen Werkstoffen unter Beachtung von vorgegebenen Toleranzen und Qualitätsstandards und unter Einsatz von Werkzeugmaschinen.

II. Jahrgang:

Kunststofftechnik:

Manuelle und maschinelle Be- und Verarbeitung von Kunststoffen. Oberflächenbearbeitung, Gießharz- und Klebetechniken. Wiederverwertung von Kunststoffen.

Elektromechanik:

Herstellung und Zusammenbau von elektrischen und elektronischen Geräten. Herstellen und Prüfen von Wickelgütern und Zusammenbau von Gehäusesystemen. Handhabung von Maschinen und Werkzeugen; Programmerstellung für einfache Arbeitsfolgen an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen.

Elektroinstallation:

Niederspannungsinallation und Schutzmaßnahmen. Aufbau, Inbetriebnahme und Überprüfung von Installationsschaltungen.

Elektronik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Prüfung elektronischer Schaltungen. Leiterplattenfertigung.

Verbindungstechnik:

Herstellen thermischer Verbindungen von facheinschlägigen Werkstoffen.

Elektromaschinenbau:

Wickel- und Isolierarbeiten an elektrischen Maschinen und Geräten. Herstellung von Transformatoren und Spulen der Energie- und Nachrichtentechnik. Instandsetzungsarbeiten.

III. Jahrgang:**Elektroinstallation:**

Montage und Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen unter Beachtung der elektrischen Schutzmaßnahmen.

Elektronik:

Fertigung und Inbetriebnahme digitaler und analoger Baugruppen. Fehlersuche und -behebung. Printentflechtung mit CAD-Unterstützung. Leiterplatten- und Frontplattenfertigung.

Steuerungstechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Prüfung von Steuerungen. Störungssuche und Fehlerbehebung in Steuerungsanlagen.

Arbeitsvorbereitung:

Zeitmanagement, Arbeitsaufträge, Auftragswesen. CAD-unterstütztes Herstellen von Fertigungsunterlagen. Programmierung von CNC-Maschinen.

B. PFLICHTGEGENSTÄNDE DER SCHULAUTONOMEN AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTE

B.1 ENERGIETECHNIK UND INDUSTRIELLE ELEKTRONIK

1.1 MESS-, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Aufgaben aus dem Automatisierungs- und Prozeßleittechnikbereich selbständig lösen können;
- in der Lage sein, beginnend von der Erfassung elektrischer und nichtelektrischer Größen, über die Lösung der steuerungs- und regelungstechnischen Problemstellungen bis zur Ansteuerung der Aktoren sowohl die system- als auch die realisierungstechnischen Anforderungen abzudecken;
- die einschlägigen Vorschriften, Normen und verfahrenstechnischen Plandarstellungen kennen und beachten.

Lehrstoff:**III. Jahrgang:****Wechselstrom-Meßmethoden im Einphasen- und Drehstromnetz:**

Gleichrichtwert, Effektivwert, Wirk- und Blindleistungsmessung. Frequenzmessung. Strom- und Spannungswandler. Vielfachmeßgeräte.

Sensorik:

Erfassung nichtelektrischer Größen. Meßwertübertragung. Grundlagen von Meßverstärkern. Brückenschaltungen.

Grundlegende Digitaltechnik:

Logische Grundelemente. Schaltnetze, Entwurf, Realisierung, Kodierung. Zustandsspeicherung (FLIP FLOP).

Angewandte Digitaltechnik:

Schaltwerke, Entwurf, Realisierung. Programmierbare Logikbausteine. AD- und DA-Wandler. Aufbau digitaler Meßschaltungen.

IV. Jahrgang:

Industrielle Steuerungstechnik:

Steuerungsstrukturen, Analyse und Entwurf von steuerungstechnischen Aufgaben, SPS-Technik. Aktorik. Meßbussysteme. Feldbussysteme.

Regelungstechnik:

Grundbegriffe der Regelungstechnik, Regelkreiselemente und mathematische Darstellung (Arten, Zeit- und Frequenzverhalten). Identifikationsverfahren von Regelstrecken.

Regelkreise:

Analoge Regelkreise. Digitale Regelkreise. Regelkreise mit un stetigen Reglern. Vermaschte Regelkreise. Analyse, Stabilität, Optimierung.

V. Jahrgang:

Regler:

Analoge und digitale Reglerrealisierung. Moderne Reglerkonzepte.

Regelkreise-Anwendung:

Regelkreise in der Antriebstechnik. Analyse und Realisierung industrieller Regelkreise.

1.2 ELEKTRISCHE ANTRIEBE UND LEISTUNGSELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Bauarten, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen und Stromrichter gründlich kennen;
- das theoretische Wissen für Berechnung und Entwurf von elektrischen Antrieben im Sinne der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit besitzen;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen kennen und beachten;
- die Qualitätssicherung und die elektromagnetische Verträglichkeit beachten.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Transformatoren:

Aufbau- und Betriebsverhalten von Einphasen- und Drehstromtransformatoren, Hauptabmessungen, häufige Sonderformen.

Gleichstrommaschinen:

Aufbau und Betriebsverhalten von Generator und Motor (Drehzahlverstellung, Anlassen, Bremsen).

Baelemente der Leistungselektronik.

Netzgeführte Stromrichter:

Phasenanschnittsteuerung. Gleich- und Wechselrichterbetrieb, Umkehrstromrichter, Netzrückwirkungen, Wechselstromsteller.

IV. Jahrgang:

Drehfeldtheorie:

Raumzeiger, Oberwellen.

Asynchronmaschine:

Aufbau (Ständer, Läufer, Wicklungen). Betriebsverhalten (Stromortskurve, Betriebsbereiche, Stromverdrängung, Steuerung von DMA, Anlassen und Bremsen). Drehstromsteller, Stromrichter-kaskade.

Synchronmaschine:

Aufbau (Ständer, Läufer, Vollpol-, Schenkelpolmaschine, Erregersysteme). Betriebsverhalten der Vollpolmaschine (Inselbetrieb, Netzbetrieb). Stromrichtermotor.

V. Jahrgang:

Selbstgeführte Stromrichter:

Gleichstromsteller, Frequenzumrichter, Aufbau mit abschaltbaren Leistungshalbleitern (zB I-Umrichter, U-Umrichter, Pulsumrichter).

Sondermaschinen:

Einphasenmotor, Universalmotor. Dauermagnetmotoren, Scheibenläufermotor, Linearmotoren, Elektronikmotoren (Schrittmotor).

Antriebstechnik:

Mechanische Grundlagen. Zusammenwirken von Motor und Antrieb. Bestimmung der Antriebsleistung von Arbeitsmaschinen. Konstruktive Gestaltung und Betriebsarten elektrischer Maschinen. Bauformen, Erwärmung, Kühlung, genormte Belastungsarten.

1.3 ELEKTRISCHE ANLAGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Bauarten, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Anlagen zur Erzeugung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie sowie die Schutzmaßnahmen gründlich kennen;
- das theoretische Wissen für Berechnung, Konstruktion, Montage und Betrieb von elektrischen Anlagen im Sinne der Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit besitzen;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen kennen und beachten;
- die Qualitätssicherung und die elektromagnetische Verträglichkeit beachten.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Auslegungskriterien elektrischer Anlagen:

Gesetze, Vorschriften, Normen, Bemessungskriterien hinsichtlich elektrischer, mechanischer und thermischer Beanspruchung, Schutzarten.

Elektroinstallation:

Installationsmaterial. Installation in Gebäuden und Räumen besonderer Art. Installationsverteiler, Hausanschluß. Installationspläne. Leitungsschutz (Schmelzsicherungen, Leitungsschutzschalter, Auslegung, Selektivität). Schutzmaßnahmen. Blitzschutz- und Erdungsanlagen.

Ortsnetze:

Kabel und Freileitungen (Bauformen, Normen, einfache Leitungsberechnungen). Niederspannungs-Verteilanlagen (industrielle, EVU).

Lichttechnik:

Grundlagen, lichttechnische Größen und Gesetze. Technische Lichtquellen. Projektierungsrichtlinien und Berechnungsverfahren für Beleuchtungsanlagen.

Elektrowärme:

Wärmebedarfsberechnung. Industrielle Anwendung.

IV. Jahrgang:

Leitungen und Netze (Niederspannung und Hochspannung):

Leitungsauslegung. Spannungsabfall (Lastflußberechnungen mit EDV), Kurzschlußstromberechnung, Kurzschlußfestigkeit, Strombelastbarkeit, lange Leitung. Bauformen von Freileitungen und Kabel. Sternpunktbehandlung von Netzen, Erdschluß, Überspannungsschutz und Isolationkoordination.

Niederspannungsschaltanlagen:

Grundsaltungen, Auslegung, Geräte, Bauformen. Kompensationsanlagen.

Schaltgeräte (Nieder- und Hochspannung):

Lichtbogenlöschung, Schaltfälle, Bauformen (Trenner, Lasttrenner, Leistungshalter, Sicherungen).

Haustechnik:

Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik. Gebäudeüberwachungssysteme. Installationsbussysteme.

V. Jahrgang:

Energieerzeugung:

Technische Möglichkeiten der Energieerzeugung, Kraftwerksbauformen (thermische, Wasser- und Kernkraftwerke (Prinzip, Risiken)). Kraftwerkskomponenten (Wasserkraftturbinen, Dampferzeuger (Kessel, Reaktor)). Dampf- und Gasturbinen (Überblick), Rauchgasreinigung, Kühlverfahren.

Alternative Energieerzeugung:

Photovoltaische Anlagen, solarthermische Anlagen (Prinzip); andere regenerative Energieerzeugung.

Hochspannungsschaltanlagen:

Grundsaltungen. Auslegung (Geräte und übrige Anlagenkomponenten). Bauformen (Innenraum, Freiluft, SF₆).

Schutztechnik:

Aufgaben, Fehlererfassung. Prinzipien und Verfahren (analog, digital). Gerätebezogener Schutz (Generator, Motor, Transformator, Stromrichter), Netzschutz.

Netzbetrieb:

Übertragungsstabilität, Verbundbetrieb, Hochspannungs-Gleichstromübertragung. Elektrizitätswirtschaft – Kraftwerkseinsatz, Tarifsystmgrundlagen.

Anlagen-Leittechnik:

Prinzipieller Aufbau von Leittechnik-Systemen. Kraftwerks-, Umspannwerks- und Netzleittechnik (Elektrizität, Gas, Wasser). Leittechnische Einrichtungen in der Industrie.

Elektromagnetische Verträglichkeit:

Grundlagen der Beeinflussung und Abhilfe, EMV-gerechtes Auslegen und Projektieren, Anforderungen an Anlagen und Geräte gemäß gültiger EMV-Verordnung, erforderliche Messungen für CE-Kennzeichen.

1.4 ELEKTRONIK UND MIKROELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- das Betriebsverhalten auch komplexerer elektronischer Schaltungen durch selbständiges Ableiten von vereinfachenden Ersatzschaltungen oder durch Einsatz von Simulation berechnen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Schaltkreisfamilien:

Aufbau, Kennwerte, Kopplung, Einsatzbeispiele.

Schwingungserzeugung:

Analoge und digitale Schwingungserzeugung, Modulation.

Leistungselektronik und Signalverarbeitung:

OPV-Schaltungen zur Signalverarbeitung und Signalanpassung. Aufbau und Ansteuerung von Hochstromschaltern.

Softwareengineering:

Pflichtenheft, Modularisierung, Projektorganisation. Softwaretest, Dokumentation, Kalkulation, Zeitplanung.

V. Jahrgang:**Mikroprozessortechnik:**

Rechnerarchitekturen, Bussysteme. Mikroprozessorsysteme, Mikrokontroller, anwenderprogrammierbare Bausteine. Multi-CPU-Systeme, Signalprozessoren, Entwurf und Programmierung mikroelektronischer Schaltungen. PC-Hardware, Schnittstellen.

Kommunikationstechnik:

Informationstechnik (Begriffe, Übertragungsmedien, Codierung, Sicherung). Computernetzwerke (Struktur, Installation, Administration). Rechnerverbund (Arten, Modems, Knotenrechner, Netzstrukturen, Protokolle, Datenschutz).

Peripherie:

Ansteuerung peripherer Komponenten, Datenformate, Übertragungsmethoden.

Informatik zur Prozeßautomation:

Grundstrukturen, Methoden zur Programmierung, Sicherheit von Hard- und Softwarekomponenten, Echtzeitprogrammierung.

Software:

Visualisierungs- und Simulationssoftware.

1.5 KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Konstruktionsübungen“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- komplexere, auch fächerübergreifende Projekte aus den Themenbereichen des Ausbildungsschwerpunktes unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der Qualitätssicherung bearbeiten und dokumentieren können.

Lehrstoff:**III. Jahrgang:**

Komplexere Aufgabenstellungen bzw. Projekte aus Stoffgebieten der Pflichtgegenstände „Elektrische Anlagen“ und „Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“ unter Verwendung von Industriesoftware.

IV. Jahrgang:

Mehrere komplexere Projekte aus Stoffgebieten der Pflichtgegenstände „Elektrische Anlagen“, „Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“ und „Elektronik und Mikroelektronik“ unter Verwendung von Industriesoftware.

V. Jahrgang:

Mehrere gegenstandsübergreifende Projekte aus Stoffgebieten der Pflichtgegenstände „Elektrische Anlagen“, „Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“ und „Elektronik und Mikroelektronik“ unter Verwendung von Industriesoftware.

1.6 LABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Laboratorium“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang und V. Jahrgang:

Übungen aus den Stoffgebieten der Pflichtgegenstände „Allgemeine Elektrotechnik“, „Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“, „Elektrische Anlagen“ und „Elektronik und Mikroelektronik“.

Gegenstandsübergreifende Projekte, auch in Zusammenarbeit mit den Pflichtgegenständen „Konstruktionsübungen“ und „Werkstättenlaboratorium“.

1.7 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Werkstättenlaboratorium“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Elektrische Maschinen und Antriebe:

Auswahl und Anwendung anlagenspezifischer elektrischer Antriebe. Aufsuchen von Fehlern. Prüf- und Meßaufgaben an elektrischen Betriebsmitteln.

Automatisierungstechnik:

Aufbau, Prüfen und Inbetriebnahme von Steuerungs- und Automatisierungsschaltungen mit praxisüblichen Geräten.

Industrielle Elektronik:

Aufbau, Prüfung und Inbetriebnahme von Baugruppen der Industrieelektronik unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften und der elektromagnetischen Verträglichkeit.

Arbeitsvorbereitung:

Analysieren von Arbeitsabläufen, Zeitvorgaben, Prüf- und Fertigungsvorrichtungen; ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. Überwachung und Überprüfung der vom Qualitätsmanagement vorgegebenen Termine und Prüfvorrichtungen.

V. Jahrgang:

Elektrische Antriebstechnik:

Inbetriebnahme, Optimierung und Prüfung von Stromrichterschaltungen. Fehlersuche an elektrischen Antriebssystemen.

Automatisierungstechnik:

Aufbau und Inbetriebnahme von Automatisierungs- und Regelungsanlagen. Digitale und analoge Verarbeitung von Meßgrößen.

Prozeßleittechnik:

Visualisierung von Prozeßabläufen, Inbetriebnahme von Systemen.

Industrielle Elektronik:

Inbetriebnahme, Prüfung und Einstellung elektronischer Systeme. Beheben von Fehlern.

B.2 REGELUNGSTECHNIK

2.1 MESSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- elektrische und elektronische Geräte und Verfahren zum Messen elektrischer und nicht-elektrischer Größen, sowie deren Umwandlung und Aufbereitung für die Prozeßautomatisierung kennen;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Begrenzerschaltungen:

Meßwertbegrenzungsschaltungen, Schutzschaltungen.

Wechselstrommeßmethoden im Ein- und Dreiphasensystem:

Meßwandler; Messung von Wirk- und Blindleistung, Leistungsfaktor, Arbeit; Messung von Blindwiderständen; Wechselstrommeßbrücken.

Operationsverstärker (OPV):

Idealer und realer OPV; OPV-Grundsaltungen.

IV. Jahrgang:

Meßverstärker:

OPV-Saltungen, Instrumentenverstärker.

Meßwertumsetzer:

Definitionen, Meßkette, Signalaufbereitung für die Bereitstellung standardisierter Ausgabewerte.

Sensorik:

Meßwertaufnehmer zur Messung nichtelektrischer Größen, Signalwandler.

Elektromagnetische Verträglichkeit:

Einflußgrößen und Kopplungsarten, Störungen (Leitungsführung, Erdung und Potentialausgleich, Schirmung und Guardprinzip).

V. Jahrgang:

Sensorik:

Aktuelle Sensoren, Messung verfahrenstechnischer Größen.

Fernmessung:

Fernübertragung, informationstragende Parameter; Bandbreite und Rauschen.

Digitale Meßtechnik:

Grundlagen (Signalanalyse und Korrelation); Geräte.

EMV-Meßtechnik:

Normen, Meßgeräte, Meßverfahren für leitungsgebundene und leitungsfreie Beeinflussungen.

2.2 STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Geräte und Verfahren zur Steuerung und Regelung physikalischer Größen kennen;
- technologische Prozesse identifizieren und Möglichkeiten der Steuerung, Regelung und Automatisierung erkennen;
- Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungsaufgaben, auch komplexerer Systeme lösen und die dabei auftretenden Hard- und Softwareprobleme beherrschen;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Steuerungstechnik:

Grundlagen; Entwurf und Simulation von Hard- und Software für kombinatorische und sequentielle Steuerungen; Logikfamilien.

IV. Jahrgang:

Aktorik:

Elektromechanische Stellglieder, Pneumatik.

Regelungstechnik:

Begriffe; Systembeschreibung im Zeit-, Frequenz- und Laplace-Bild-Bereich; Stabilität, Reglerauswahl zur Strecke; Gütekriterien.

V. Jahrgang:

Regelungstechnik:

Identifikation, Optimierung, Simulation; Mehrgrößenregelung.

Reglerausführung:

Stetige Regler, unstetige Regler, digitale Regelsysteme, aktuelle Regelsysteme. Störsicherheit von regelungstechnischen Anlagen. Qualitätssicherung im Bereich von regelungstechnischen Anlagen.

2.3 ELEKTRISCHE ANTRIEBE UND ANLAGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Arten von elektrischen Maschinen, Stromrichtern und Umrichtern kennen, deren Wirkungsweise und Betriebsverhalten beherrschen, um ihren Einsatz im Rahmen der Regelungs- und Automatisierungstechnik bestmöglich nutzen zu können;
- die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten wichtiger Arbeits- und Antriebsmaschinen kennen, um das Zusammenarbeiten mit elektrischen Maschinen bestmöglich gestalten zu können;
- die Schutzmaßnahmen, die Schutztechniken und die zugehörigen Vorschriften und Normen, auch im Hinblick auf elektromagnetische Verträglichkeit, beherrschen, um den gefahrlosen und sicheren Einsatz von Maschinen und Geräten gewährleisten zu können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Elektroinstallation:

Normen- und Vorschriftenwesen; Schutzmaßnahmen; Leitungen und Leitungsschutz, Installationsmaterial; Blitzschutz; Erder; Niederspannungsverteilanlagen.

Transformator, Gleichstrommaschine:

Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten.

Betriebsarten elektrischer Maschinen:

Normen- und Vorschriftenwesen. Bauformen, Schutzarten, Erwärmung, Kühlung.

IV. Jahrgang:

Stromrichter:

Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten. Prüfung und Schutz.

Asynchronmaschine:

Drehfeldtheorie. Aufbau, Betriebsverhalten und Anwendungen. Prüfung und Schutz.

Umrichter:

Aufbau, Betriebsverhalten und Anwendungen. Prüfung und Schutz; Netzurückwirkungen.

V. Jahrgang:

Synchronmaschine:

Aufbau, Betriebsverhalten und Anwendungen. Prüfung und Schutz.

Antriebstechnik:

Aufbau und Betriebsverhalten von Arbeitsmaschinen. Auswahlkriterien für elektromotorische Antriebe; Betriebsbereiche; Stabilitätskriterien.

2.4 ELEKTRONIK

Ergänzung und Fortführung des Pflichtgegenstandes „Elektronik“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Siehe Abschnitt A., und weiters:

Schaltungstechnik:

Schwingungs- und Impulserzeugung; Ansteuerschaltungen der Leistungselektronik; DC-DC Wandler.

Systemtheorie:

Schaltvorgänge in linearen Netzwerken; Spektren, Modulation, Demodulation, Mischung; Multiplexverfahren.

V. Jahrgang:

Impulstechnik:

Übertragung, Verarbeitung; Einschwingvorgänge und Übersprechen; EMV.

Digitale Signalverarbeitung:

Grundlagen, Filter, Verstärker.

2.5 PROZESSDATENTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau und die Arbeitsweise von Mikroprozessoren, Prozeßrechnern und vernetzten Rechnersystemen kennen;
- durch Programmieren verschiedenster Aufgabenstellungen zu einem sicheren Umgang mit beliebigen Programmierwerkzeugen geführt werden;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Informationstheorie:

Grundlagen, Datensicherung.

Mikrokontroller:

Grundlagen, Architektur, Hardware.

Software:

Programmiertechniken, Peripheriezugriff; Softwarelösungen technischer Steuerungsprobleme.

IV. Jahrgang:

Prozessorsysteme:

Mikroprozessor; Prozessorperipherie.

Software:

Betriebssysteme, Echtzeitbetrieb. Softwaremäßige Problemlösungen aus den Gebieten Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik.

V. Jahrgang:

Hardware:

Systemkenngrößen, Auswahlkriterien; Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.

Datenübertragung:

Standardisierte Bussysteme, vernetzte Rechnersysteme, Prozeßvisualisierung; Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.

2.6 KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Konstruktionsübungen“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- komplexere, auch fächerübergreifende Projekte aus den Themenbereichen des Ausbildungsschwerpunktes unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit der Fertigung, der Qualitätssicherung und der EMV-Vorschriften lösen und dokumentieren können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Grundlagen:

Konstruktionstechnik und Gerätedesign, Normen- und Vorschriftenwesen, Entwicklungs- und Entwurfstechniken, Fertigungsunterlagen und technische Dokumentation. Dimensionierung von Schaltungs- und Geräteteilen.

CAD:

Einsatz von Industriesoftware zur Erstellung von Fertigungsunterlagen und technischen Dokumentationen. CAD-unterstützte Schaltungs- und Leiterplatten-Entwicklung.

IV. Jahrgang:

Projekte:

Entwurf, Dimensionierung und konstruktive Ausführung von Projekten aus dem Bereich schwerpunktspezifischer Gegenstände unter Berücksichtigung EMV-technischer Aspekte und unter Nutzung industrieller Software.

V. Jahrgang:

Fächerübergreifende Projekte:

Entwurf, Dimensionierung und konstruktive Ausführung von fächerübergreifenden Projekten aus dem Bereich schwerpunktspezifischer Gegenstände unter Berücksichtigung vorgegebener Leistungsmerkmale und Qualitätsstandards und unter Nutzung industrieller Software.

Schaltungs- und Baugruppendesign für analoge und digitale Schaltungen; Simulation, Programmierung.

2.7 LABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Laboratorium“ im Abschnitt A.

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Abschnitt A.

Der Schüler soll darüber hinaus

- Steuerungs-, Simulations-, Visualisierungs-, Regelungs- und Prozeßdatentechnikaufgaben selbständig ausführen und EDV-unterstützt auswerten können.

Lehrstoff:

IV. und V. Jahrgang:

Übungen aus den Stoffgebieten der Pflichtgegenstände „Allgemeine Elektrotechnik“, „Elektronik“, „Meßtechnik“, „Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Elektrische Antriebe und Anlagen“ und „Prozeßdatentechnik“.

Gegenstandsübergreifende Projekte, insbesondere in Zusammenarbeit mit den Pflichtgegenständen „Konstruktionsübungen“ und „Werkstättenlaboratorium“.

2.8 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Werkstättenlaboratorium“ im Abschnitt A.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Elektrische Maschinen und Antriebe:

Auswahl und Anwendung anlagenspezifischer elektrischer Antriebe. Aufsuchen von Fehlern. Prüf- und Meßaufgaben an elektrischen Betriebsmitteln.

Automatisierungstechnik:

Aufbau, Prüfen und Inbetriebnahme von Steuerungs- und Automatisierungsschaltungen mit praxisüblichen Geräten. Lösung von Problemstellungen mit Hilfe von Mikrokontrollersystemen.

Steuerungstechnik:

Lösung von Problemstellungen mit Hilfe programmierbarer Bausteine; Funktionskontrolle.

Arbeitsvorbereitung:

Analysieren von Arbeitsabläufen, Zeitvorgaben, Prüf- und Fertigungsvorrichtungen; ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. Überwachung und Überprüfung der vom Qualitätsmanagement vorgegebenen Termine und Prüfvorrichtungen.

V. Jahrgang:

Elektrische Antriebstechnik:

Inbetriebnahme und Prüfung von Stromrichterschaltungen. Fehlersuche an elektrischen Antriebssystemen.

Regelungstechnik:

Inbetriebnahme und Parametrisierung von Industriereglern. Digitale und analoge Meßwerterfassung und -verarbeitung.

Prozeßdatentechnik:

Inbetriebnahme von Systemen zur Erfassung, Visualisierung und Beeinflussung von Prozeßabläufen.

Industrielle Elektronik:

Inbetriebnahme, Prüfung und Einstellung elektronischer Systeme unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften und der elektromagnetischen Verträglichkeit. Beheben von Fehlern.

PFLICHTPRAKTIKUM

Siehe Anlage 1.

**C. FREIGEGENSTÄNDE, UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN,
FÖRDERUNTERRICHT****C.1 FREIGEGENSTÄNDE****ZWEITE LEBENDE FREMDSPRACHE**

Siehe Anlage 1.

KOMMUNIKATION UND PRÄSENTATION

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Der Schüler soll
- die Grundelemente von freier Rede, Körpersprache, Gesprächs- und Diskussionsführung kennen;
 - die Regeln der Kommunikation und Gesprächsführung in Gesprächen und Diskussionen anwenden können;
 - den Umgang mit Präsentationshilfen beherrschen;
 - Kurzreden und Vorstellungsgespräche, Projektpräsentationen und Diskussionen unter Beachtung der Grundelemente der Kommunikation durchführen können.

Lehrstoff:

I. bis V. Jahrgang:

Grundlagen:

Kommunikations- und Gesprächsebenen; bewußte und unbewußte Informationsübertragung.

Gespräch:

Grundlagen der Gesprächsführung, Gesprächsinitiative; Gesprächsvorbereitung, Argumentation; Umgang mit Fragen und heiklen Gesprächssituationen; Vorstellungsgespräch.

Kurzreden:

Atem und Stimme (Atemtechnik, Atemübungen, Sprechpausen; Aussprache und Betonung; Sprachübungen); Gestik und Mimik bei der Rede, Blickkontakt, Bewegung im Raum; Vorbereitung und Durchführung von Kurzreden.

Präsentation:

Aufbau und Gliederung; gezielte Vorbereitung; Umgang mit Präsentationshilfen (Tafeln, Overhead, Dias, PC-gestützte Präsentation); Vorbereitung und Durchführung von Projektpräsentationen.

Diskussion:

Grundlagen (Dynamik, Abläufe, Regeln); Umgang mit Fragen und Einwänden; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen.

C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN

LEIBESÜBUNGEN

Siehe Anlage 1.

C.3 FÖRDERUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

Anlage 1.1.4

LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR ELEKTRONIK

I. STUNDENTAFEL ¹⁾

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|----------|------|-----|----|-------|--------------------------|
| | I. | Jahrgang | | | V. | | |
| | | II. | III. | IV. | | | |
| 1. Religion..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | (III) |
| 2. Deutsch | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | (I) |
| 3. Englisch | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 11 | (I) |
| 4. Geschichte und politische Bildung | – | – | – | 2 | 2 | 4 | III |
| 5. Leibesübungen | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | (IVa) |
| 6. Geographie und Wirtschaftskunde..... | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (III) |
| 7. Wirtschaft und Recht | – | – | – | 3 | 2 | 5 | III |
| 8. Angewandte Mathematik..... | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 16 | (I) |

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---------------|----------|-----|----|----|-------|--------------------------|
| | I. | Jahrgang | | | V. | | |
| | II. | III. | IV. | V. | | | |
| 9. Angewandte Physik | 2 | 2 | 2 | – | – | 6 | (II) |
| 10. Angewandte Chemie und Ökologie | 3 | 2 | – | – | – | 5 | II |
| 11. Darstellende Geometrie ²⁾ | 2 | – | – | – | – | 2 | (I) |
| 12. Angewandte Informatik | 2 | 2 | 2 | – | – | 6 | I |
| 13. Grundlagen der Elektrotechnik ³⁾ | 4 | 5 | – | – | – | 9 | (I) |
| 14. Elektronik und Digitaltechnik | – | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | I |
| 15. Industrielle Elektronik | – | – | 4 | 2 | 2 | 8 | I |
| 16. Fertigungstechnik und Konstruktionslehre ⁴⁾ ... | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 17 | I |
| 17. Qualitätssicherung und Produktmanagement ... | – | – | – | – | 2 | 2 | I |
| 18. Laboratorium | – | – | 3 | – | – | 3 | I |
| 19. Werkstättenlaboratorium | – | – | 4 | – | – | 4 | III |
| 20. Werkstätte | 8 | 8 | 4 | – | – | 20 | (Va) |
| Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte gemäß Abschnitt B. | – | – | 3 | 14 | 15 | 32 | |
| Gesamtwochenstundenzahl ... | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 195 | |

| B. Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte | Wochenstunden | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---|-----|----|-------|--------------------------|
| | Jahrgang | | V. | | |
| | III. | IV. | V. | | |
| B.1 Telekommunikation | | | | | |
| 1.1 Telekommunikationstechnik ⁵⁾ | 3 | 2 | 3 | 8 | I |
| 1.2 Hochfrequenztechnik | – | 4 | 4 | 8 | I |
| 1.3 Laboratorium | – | 4 | 8 | 12 | I |
| 1.4 Werkstättenlaboratorium | – | 4 | – | 4 | III |
| Wochenstundenzahl B.1 | 3 | 14 | 15 | 32 | |
| B.2 Technische Informatik | | | | | |
| 2.1 Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik | 3 | 2 | 3 | 8 | I |
| 2.2 Technische Informatik ⁶⁾ | – | 4 | 4 | 8 | I |
| 2.3 Laboratorium | – | 4 | 8 | 12 | I |
| 2.4 Werkstättenlaboratorium | – | 4 | – | 4 | III |
| Wochenstundenzahl B.2 | 3 | 14 | 15 | 32 | |
| B.3 Biomedizinische Technik | | | | | |
| 3.1 Telekommunikationstechnik | 3 | – | – | 3 | I |
| 3.2 Anatomie und Physiologie | – | 2 | 2 | 4 | III |
| 3.3 Bildgebende Systeme | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 3.4 Biomedizinische Technik | – | 2 | 3 | 5 | I |
| 3.5 Laboratorium | – | 4 | 8 | 12 | I |
| 3.6 Werkstättenlaboratorium | – | 4 | – | 4 | III |
| Wochenstundenzahl B.3 | 3 | 14 | 15 | 32 | |
| Pflichtpraktikum | mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang | | | | |

| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | Wochenstunden | | | | | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---------------|----------|-----|----|----|--------------------------|
| | I. | Jahrgang | | | V. | |
| | II. | III. | IV. | V. | | |
| C.1 Freigegegenstände | | | | | | |
| Zweite lebende Fremdsprache ⁷⁾ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (I) |

| Kommunikation und Präsentation | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | III |
|---|--|--|--|--|--|---------------|-----|------|-----|----|--------------------------|
| | | | | | | Wochenstunden | | | | | Lehrverpflichtungsgruppe |
| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | | | | | | Jahrgang | | | | | |
| | | | | | | I. | II. | III. | IV. | V. | |
| C.2 Unverbindliche Übungen | | | | | | | | | | | |
| Leibesübungen..... | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (IVa) |
| C.3 Förderunterricht ⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| Deutsch | | | | | | | | | | | |
| Englisch | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Mathematik | | | | | | | | | | | |
| Fachtheoretische Pflichtgegenstände | | | | | | | | | | | |

¹⁾ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes III abgewichen werden.

²⁾ Mit einschlägigen Übungen in Angewandter Elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß von 1 Wochenstunde.

³⁾ Mit Übungen im Ausmaß von je 1 Wochenstunde im I. und II. Jahrgang.

⁴⁾ Mit Übungen im Ausmaß von je 2 Wochenstunden im I., II. und III. Jahrgang, 3 Wochenstunden im IV. Jahrgang und 4 Wochenstunden im V. Jahrgang.

⁵⁾ Mit einschlägigen Übungen in Angewandter Elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß von 1 Wochenstunde im IV. Jahrgang.

⁶⁾ Mit einschlägigen Übungen in Angewandter Elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß von je 2 Wochenstunden im IV. und V. Jahrgang.

⁷⁾ In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

⁸⁾ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifische Bildungsziele:

Die Höhere Lehranstalt für Elektronik vermittelt die rechnerischen und konstruktiven Grundlagen für das Verständnis und die Dimensionierung von elektronischen Bauteilen und Schaltungen, die notwendigen Kenntnisse über deren Fertigung und Anwendung sowie über betriebliche Abläufe unter besonderer Berücksichtigung von Qualitäts- und Projektmanagement. Aufbauend auf solidem Grundlagenwissen in Allgemeiner Elektrotechnik, Elektronik und Fertigungstechnik werden Kenntnisse aus den Fachgebieten Mikroelektronik (Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik, Sensorik), Übertragungstechnik (audiovisuelle Medien, analoge und digitale Übertragung), Computertechnik (Mikroprozessoren und -kontroller, Entwicklung von Hardware und Software) und Qualitätsmanagement vermittelt. Die allgemeine Fachausbildung wird durch drei schulautonome Ausbildungsschwerpunkte vertieft:

- Im Ausbildungsschwerpunkt „**Telekommunikation**“ erfolgt eine fachliche Vertiefung in den Bereichen Funktechnik, Mobilfunk- und Satellitentechnik, Kommunikationstechnik und Konsumelektronik.
- Im Ausbildungsschwerpunkt „**Technische Informatik**“ geht es um eine Vertiefung in den Bereichen Software-Engineering, computerunterstütztes Engineering, Computernetze sowie Datenübertragung.
- Im Ausbildungsschwerpunkt „**Biomedizinische Technik**“ erfolgt eine Vertiefung in den Bereichen computerunterstützte Bildverarbeitung und elektronische Geräte für Diagnose und Therapie.

Die Einsatzbereiche der Absolventen liegen in allen facheinschlägigen und fachverwandten Berufsfeldern in Entwicklung, Fertigung, Vertrieb, Inbetriebnahme und Wartung.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

„Deutsch“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Leibesübungen“, „Geographie und Wirtschaftskunde“ und „Wirtschaft und Recht“ (der in Anlage 1 im V. Jahrgang vorgesehene Themenbereich „Arbeits- und Sozialrecht“ wird in den IV. Jahrgang vorgezogen):

Siehe Anlage 1.

8. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Anlage 1.

Lehrstoff:

I. und II. Jahrgang:

Siehe Anlage 1.

III. Jahrgang:

Analysis:

Differenzgleichungen. Zahlenfolgen, Grenzwert, Stetigkeit. Differentialrechnung (Differenzen- und Differentialquotient, Ableitungsregeln, Anwendungen der Differentialrechnung); Integralrechnung (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integration elementarer Funktionen, Anwendungen der Integralrechnung). Funktionen in zwei unabhängigen Variablen, partielle Ableitung.

Numerische Mathematik:

Fehlerabschätzung und -fortpflanzung; Konditionsproblematik; numerische Methoden zum Lösen von Gleichungen, numerische Integration; Interpolation.

IV. Jahrgang:

Analysis:

Funktionenreihen (Potenzreihen, Fourierreihen). Gewöhnliche Differentialgleichungen (einfache Differentialgleichungen 1. Ordnung, Schwingungsgleichung); Integraltransformationen.

Lineare Algebra und analytische Geometrie:

Matrizen (Operationen, Anwendungen), Determinanten. Geraden und Ebenen; Kegelschnitte in Hauptlage. Algebraische Strukturen.

V. Jahrgang:

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

Diskrete und stetige Verteilungen, induktive Statistik (Parameterschätzung, Signifikanzprüfung); Zusammenhangsanalysen (Korrelation, Regression). Statistische Methoden des Qualitätsmanagements. Anwendungen.

Aktuelle Themen der angewandten Mathematik mit besonderer Berücksichtigung der Fachrichtung.

III. bis V. Jahrgang:

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen, rechnerunterstütztes Arbeiten in der Mathematik.

In Jahrgängen mit mindestens drei Wochenstunden vier Schularbeiten, sonst zwei Schularbeiten.

9. ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage 1.

10. ANGEWANDTE CHEMIE UND ÖKOLOGIE

Siehe Anlage 1.

11. DARSTELLENDEN GEOMETRIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- aus Rissen eines Objektes dessen Aufbau ablesen und die in der Zeichnung enthaltenen Informationen deuten, konstruktiv verwerten und räumliche Gegebenheiten in Handskizzen darstellen können;
- geometrische Formen an technischen Objekten gemäß den Erfordernissen der einzelnen Fachrichtungen erkennen und mit Hilfe einer Konstruktionszeichnung erfassen, sowie eigenständiges technisch-konstruktives Denken unter Anwendung geeigneter Abbildungsmethoden zeichnerisch umsetzen können;
- durch Modellbildungen konstruktive Sachverhalte in Teilprobleme zerlegen und Lösungsalgorithmen entwickeln können;
- mit der Erzeugung und den Gesetzmäßigkeiten der für die Fachrichtung bedeutsamen Kurven, Flächen und Körper vertraut sein;
- mit der an der Schule üblichen Software auf den vorhandenen CAD-Anlagen Sachverhalte und räumliche Gegebenheiten in 3D darstellen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Räumliches Koordinatensystem.

Abbildungsmethoden (Projektionsarten).

Haupt- und Nebenansichten einfacher geometrischer und technischer Körper sowie Axonometrie zur Übung im Erfassen der Gestalt eines Objekts aus gegebenen Rissen.

Konstruieren in zugeordneten Normalrissen:

Strecke und Gerade, ebene Figur und Ebene in Haupt-, projizierender und allgemeiner Lage; Länge einer Strecke, Größe und Gestalt einer ebenen Figur; Projizierendmachen einer Geraden und einer Ebene; orthogonale Lage von Geraden und Ebenen; Schnitte ebenflächig begrenzter Objekte; Kreis in Haupt-, projizierender und allgemeiner Lage.

Normale Axonometrie ebenflächig begrenzter Objekte.

3D-Konstruktionen mit Hilfe von CAD:

Grundbegriffe von Drehflächen; ebene Schnitte von Drehflächen; Durchdringungen.

12. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen und diese Geräte bedienen können;
- komplexe Probleme analysieren und für das Programmieren aufbereiten können;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen können;
- mit Hilfe einer höheren Programmiersprache einfache Programmieraufgaben der Berufspraxis lösen können;
- Informationen auf elektronischem Weg beschaffen und weitergeben können;
- die Auswirkungen des Einsatzes der elektronischen Informationsverarbeitung auf Mitarbeiter, Betrieb, Kultur, Umwelt und Gesellschaft kennen;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen anwenden.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Grundlagen der Informationsverarbeitung:

Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der Komponenten, Bedienung des Standardbetriebssystems.

Standardsoftware:

Anwendungen, Programmierung von Makros.

Programmieren:

Problemanalyse, Grundzüge des Programmierens in einer aktuellen höheren Programmiersprache, Entwurfstechniken, Dokumentation.

II. Jahrgang:

Alternative Betriebssysteme; Standardsoftware für schulische und betriebliche Praxis.

Programmieren:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen, Umsetzung in Programme; Programmieren von Standardprogramm Paketen; Programmentwicklung unter Einbindung von Entwicklungstools. Dokumentation.

III. Jahrgang:**Programmentwicklung:**

Methoden des Softwareentwurfes, Datenstrukturen.

Kommunikationstechnik:

Netzwerke, Informationsbeschaffung.

Prozeßsteuerung:

Steuerung einfacher Prozesse über Standardschnittstellen.

Standardsoftware:

Grafik- und Präsentationssoftware, Datenbankanwendungen, Zusammenwirken von Softwarepaketen.

Informatik und Gesellschaft:

Auswirkungen der Informatik auf Mitarbeiter, Betrieb, Kultur, Umwelt und Gesellschaft; Datenschutz.

13. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik gründlich kennen;
- elektrotechnische Probleme selbständig lösen können;
- grundlegende Meßaufgaben planen und durchführen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:**I. Jahrgang:****Begriffe:**

Größen, Einheiten und Größengleichungen.

Stromkreis:

Elektrische Ladung, Widerstände, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Schaltungen von Widerständen; Spannungs- und Stromquellen, Ersatzschaltbilder; Stromleitung in Halbleitern, Elektrolyten und Gasen, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad und Anpassung.

Elektrisches Feld:

Größen und Gesetze, Energie und Kraftwirkung.

Magnetisches Feld:

Größen und Gesetze, Energie und Kraftwirkung.

Gleichstrommeßtechnik:

Strom-, Spannungs-, Leistungsmessung; Meßfehler.

II. Jahrgang:**Energieumwandlung:**

Elektrowärme, Thermoelektrizität, elektrochemische Spannungsquellen.

Zeitlich veränderliche elektrische Größen:

Zeitlich veränderliche elektrische Felder, zeitlich veränderliche magnetische Felder; Zeitverhalten elektrischer Bauelemente.

Sinusförmige Größen:

Analytische und grafische Darstellung, Mittelwerte, Wechselstromwiderstände, Wechselstromleistung, Anwendung der komplexen Rechnung, Resonanz, Ortskurven, Zeit- und Zeigerdiagramme, Bodediagramm; Frequenzgang einfacher Zweipole, einfache Übertragungsfunktionen.

Wechselstrommeßtechnik:

Strom-, Spannungs-, Leistungs-, Impedanzmessung; Frequenzmessung.

14. ELEKTRONIK UND DIGITALTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Eigenschaften der Bauelemente der Elektronik und Digitaltechnik kennen;
- elektronische Schaltungen entwerfen und dimensionieren können;
- fachspezifische Messungen planen und durchführen können;
- in einer maschinennahen Sprache programmieren können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:**II. Jahrgang:****Digitaltechnik:**

Analoge und digitale Darstellung, Zahlensysteme und Codierung, Grundverknüpfungen, Entwurfsmethoden, Grundelemente der sequentiellen Logik, Zeitverhalten.

Passive Bauelemente:

Eigenschaften, Kennlinien und Kenngrößen.

Halbleiter-Bauelemente:

Leitungsmechanismus, Aufbau, Funktion, Kenngrößen, Kennlinien, Ersatzschaltungen, einfache Anwendungen.

Operationsverstärker:

Grundsaltungen.

Optoelektronische Bauelemente:

Aufbau, Funktion, Kenngrößen, Kennlinien und einfache Anwendungen.

III. Jahrgang:**Aktive Bauelemente:**

Aufbau, Funktion, Kenngrößen, Kennlinien, Ersatzschaltungen.

Elektronische Grundsaltungen:

Verstärker, Schwingungserzeugung, elektronische Schalter. Stabilisierung von Spannungen und Strömen; Dimensionierung.

Logikfamilien:

Aufbau, Eigenschaften, Kenngrößen, Anwendungen.

Elektronische Wandler:

Analog-Digital-, Digital-Analog-Wandler.

IV. Jahrgang:

Schaltwerke:

Zustandsdiagramme, Eingabeformen, programmierbare Logikbausteine.

Mikrokontroller:

Struktur, Programmierung, Zeitverhalten. Digitale Meßmethoden.

Peripheriebaulemente:

Speicher- und Standardperipheriebausteine, Einsatzbereiche; Hardware- und Softwareentwurf.

V. Jahrgang:

Systementwicklung:

Applikationsspezifische Bauelemente und Systeme; Hardwarebeschreibungssprachen; Computerarchitekturen; Interfacetechniken; Teststrategien.

15. INDUSTRIELLE ELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- gebräuchliche elektrische und elektronische Meßgeräte handhaben können und mit den gängigen Verfahren der Meßtechnik vertraut sein;
- für gegebene industrielle Aufgabenstellungen die geeigneten Geräte und Verfahren in günstiger Kombination von Meßgenauigkeit und Aufwand auswählen können;
- Steuerungs- und Regelungsaufgaben mit elektronischen Mitteln lösen können;
- die für die Fachrichtung bedeutenden Bauarten und das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen, Geräte und Anlagen beherrschen sowie die dazu notwendige Leistungselektronik verstehen und projektieren können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Grundlagen der industriellen Meßtechnik:

Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen.

Energietechnik:

Konventionelle und alternative Energieerzeugung.

Steuerungstechnik:

Motoren und Aktuatoren, programmierbare Steuerungen.

Leistungselektronik:

Bauelemente, Kenngrößen, Grundsaltungen.

IV. Jahrgang:

Antriebstechnik:

Verfahren und Schaltungstechnik in leistungselektronischen Anlagen.

Analoge und digitale Regelungstechnik:

Grundbegriffe, Optimierung, Simulation.

V. Jahrgang:

Leit- und Prozeßtechnik:

Industrielle Prozesse, industrielle Bussysteme und computergesteuerte Meßsysteme, Anwendungen in Industrieanlagen.

16. FERTIGUNGSTECHNIK UND KONSTRUKTIONSLEHRE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Eigenschaften, Verwendung und Bearbeitung der in der Elektronik gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Fertigungsverfahren der Elektronik kennen;
- selbständig Baugruppen und Geräte der Elektronik dimensionieren und unter weitgehendem CAD-Einsatz konstruieren können;
- die hiezu nach dem Stand der Technik erforderlichen Fertigungsunterlagen und die erforderliche Software erstellen können;
- praxisnahe Konstruktionshilfen bedienen und einsetzen können;
- fachspezifische Meßaufgaben planen und durchführen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Werkstoffe der Elektronik:

Leiter- und Isoliermaterialien.

Fertigungsverfahren der Elektronik:

Elektronikbezogene Feinwerktechnik, Leiterplattentechnologie, SMD-Technik.

Fertigungsunterlagen:

technische Freihandzeichnungen, normgerechte Objektdarstellung mittels CAD.

II. Jahrgang:

Elektronische Bauteile:

Bauformen, Bauteildimensionierung, Grundsaltungen; Dimensionierung und Simulation einfacher Schaltungen.

Fertigungsunterlagen:

Erstellung nach vorgegebenen Objekten mittels CAD.

III. Jahrgang:

Elektronische Baugruppen:

Funktionsanalyse, Dimensionierung unter Berücksichtigung vorgegebener Leistungsmerkmale, Simulation.

Elektromechanische Komponenten:

Auswahl- und Einsatzkriterien, mechanische Funktion.

Fertigungsunterlagen:

Erstellung mit CAD.

Produktrecycling:

Wiederverwertung, Entsorgung.

IV. Jahrgang:

Produktentwicklung:

Systematik und Wertanalyse; fächerübergreifende Projekte unter Einbeziehung der Pflichtgegenstände „Laboratorium“ und „Werkstättenlaboratorium“; Entwicklung von Geräten und Software; Dokumentation und Präsentation.

V. Jahrgang:

Systementwicklung:

Fächerübergreifende(s) Projekt(e) in enger Kopplung mit „Laboratorium“ und Wirtschaftsfächern; Projektmanagement und wirtschaftliche Projektbegleitung; Dokumentation und Präsentation.

17. QUALITÄTSSICHERUNG UND PRODUKTMANAGEMENT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Verfahren und organisatorische Maßnahmen des Qualitätsmanagements, Qualitätsziele, Ablauf- und Verfahrensbeschreibungen sowie Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit kennen und beurteilen lernen;
- in das Total-Quality-Management-Denken als Managementstrategie eingeführt werden;
- Methoden zur Analyse, Planung, Durchführung und Kontrolle von Marketingprogrammen sowie zur Umsetzung von Marketingkonzepten kennenlernen;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Qualitätssicherung:

Qualität, Zuverlässigkeit und Lebensdauer; Total Quality Management.

Qualitätsmanagementsysteme im Unternehmen:

Qualitätsnachweise und Aufzeichnungen, Zertifizierung.

Arbeitstechniken:

Projektmanagement.

Produktmanagement:

Produktplanung und Entwicklung.

18. LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Schaltungs-, Prüf-, Meß-, Steuerungs- und Regelungsaufgaben der Laboratoriumspraxis fächerübergreifend selbständig planen, durchführen, dokumentieren und kritisch auswerten können;
- die für die jeweilige Aufgabe geeigneten Methoden und Geräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse kostenbewußt auswählen und einsetzen können;
- Untersuchungsberichte zusammenstellen, auswerten und die Ergebnisse interpretieren können;
- mikroelektronische Systeme betreiben und prüfen, sowie die dafür erforderliche Software erstellen können;
- zu Selbständigkeit und Teamfähigkeit geführt werden;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Übungen aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Grundlagen der Elektrotechnik“, „Elektronik und Digitaltechnik“ und „Industrielle Elektronik“.

19. WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- fertigungs- sowie betriebspraktische Prüf-, Meß-, und Inbetriebnahmeaufgaben, die über den Rahmen der Werkstättenausbildung hinausgehen, lösen und dokumentieren können;
- befähigt werden, für Fertigungsaufträge optimale technische und wirtschaftliche Lösungswege unter besonderer Berücksichtigung des Qualitätsmanagements zu finden.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Elektronik:

Aufbau, Prüfung und Inbetriebnahme von digitalen und analogen Baugruppen und Geräten der Elektronik.

Computertechnik:

Aufrüsten, Konfigurieren und Reparieren von Computerkomponenten.

Automatisierungstechnik:

Frei programmierbare Steuerungssysteme; Programmierung, Betrieb und Wartung von computergesteuerten Fertigungsanlagen; CAD – CAM – CNC.

Kommunikationstechnik:

Messungen und Prüfverfahren für analoge und digitale Übertragungsstrecken.

20. WERKSTÄTTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Praxisbezug durch konstruktive Gestaltung, Design und Herstellung branchenüblicher Produkte vertieft erfahren, die dafür notwendigen, facheinschlägigen praktischen Tätigkeiten beherrschen;
- die im Fachgebiet verwendeten Werkzeuge, Geräte und Einrichtungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten einsetzen und handhaben können;
- die Arbeitsgänge und Arbeitsergebnisse in exakter Fachsprache analysieren können;
- die einschlägigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachten.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Werkstättenbetrieb, Werkstättenordnung und Allgemeine Unfallverhütung (gruppenübergreifend).

Elektrische (elektrotechnische und elektronische) Grundausbildung:

Kennenlernen und praktische Handhabung von Meßgeräten zur Messung elektrotechnischer Grundgrößen. Visuelles Erkennen, Löten und Entlöten von Bauteilen der Elektronik.

Mechanische Grundausbildung:

Manuelle und mechanische Bearbeitung von in der Elektronik vorrangig angewendeten Werkstoffen. Kennenlernen feinmechanischer Bauteile.

Elektroinstallation:

Aufbau, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung einfacher Elektroinstallationen. Messungen an elektrischen Verbrauchern. Sicherheit in elektrischen Anlagen.

Elektronik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung an einfachen elektronischen Schaltungen und Geräten. Handhabung facheinschlägiger Meßgeräte.

Elektromechanik:

Grundfertigkeiten der Bearbeitung von Werkstoffen, die in der Elektronik Anwendung finden. Montage und Wartung feinwerktechnischer Komponenten der Elektronik.

Kunststofftechnik:

Manuelle und maschinelle Bearbeitung von Kunststoffhalbzeugen. Gießharz- und Klebetechnik. Oberflächenbehandlung.

II. Jahrgang:

Elektroinstallation:

Niederspannungsinstallationstechnik und elektrische Schutzmaßnahmen. Aufbau einfacher Steuerungen.

Elektromechanik:

Fertigung und Zusammenbau elektromechanischer Baugruppen und Gehäusesysteme. Funktionsanalyse und Reparatur feinwerktechnischer Komponenten der Elektronik.

Leiterplattentechnik:

Fertigung und Prüfung von Leiterplatten; CAD – CAM – CNC.

Frontplattenfertigung, Kunststoffbearbeitung.

Gerätebau:

Herstellung von Übertragern, Transformatoren und Spulen für Niederfrequenz und Hochfrequenz. Fertigung von Kleingeräten.

Elektronik:

Aufbau und Test einfacher Digital- und Analogschaltungen. Komponenten, Verbindungstechnik und Montage von Computern.

III. Jahrgang:**Kommunikationstechnik:**

Aufbau, Konfiguration, Programmierung, Inbetriebnahme und Wartung von Kommunikationssystemen. Antennen- und Übertragungstechnik.

Elektronik:

Fertigung und Inbetriebnahme digitaler und analoger Baugruppen, Fehlersuche und Fehlerbehebung an Geräten der Unterhaltungselektronik und Elektroakustik.

Computertechnik:

Zusammenbau, Wartung und Vernetzung von Computersystemen und Peripheriegeräten.

Arbeitsvorbereitung:

Arbeitsauftragswesen, Arbeitsplanung und Fertigungssteuerung.

Bearbeitung von Fertigungsunterlagen mittels CAD.

B. PFLICHTGEGENSTÄNDE DER SCHULAUTONOMEN AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTE

B.1 TELEKOMMUNIKATION

1.1 TELEKOMMUNIKATIONSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Schaltungen der Telekommunikationstechnik analysieren und das Frequenz- und Zeitverhalten beurteilen können;
- mit den gebräuchlichen Verfahren der Telekommunikationstechnik vertraut sein;
- fachspezifische Meßaufgaben planen und durchführen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:**III. Jahrgang:****Lineare Zweipole:**

Eigenschaften, Anwendungen.

Lineare Vierpole:

Eigenschaften, logarithmische Maße, Anpassung; Pegelmessung.

Übertrager:

Frequenzverhalten, Impulsverhalten.

Analoge Filter:

Frequenz- und Zeitbereich, Pol-/Nullstellenanalyse, computergestützter Filterentwurf.

Schallwandler:

Mikrophone, Lautsprecher, Meßtechnik.

Signale und Systeme:

Lineare und nichtlineare Systeme; Zeit- und Frequenzbereich, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signalanalyse.

IV. Jahrgang:

Leitungen:

Harmonische Anregung, Impulsverhalten, optische Signalübertragung; Meßtechnik.

Digitale Signalverarbeitung:

Grundlagen, digitale Filter; computergestützter Entwurf.

V. Jahrgang:

Informationstheorie:

Grundlagen, Signalcodierung.

Vermittlungsnetze:

Architekturen, Mobilkommunikation, intelligente Netze, Protokolle.

Digitale Signalverarbeitung:

Anwendung, Hard- und Software.

1.2 HOCHFREQUENZTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Bauelemente und Komponenten der Hochfrequenztechnik kennen und Grundsaltungen dimensionieren können;
- Projektierungsaufgaben in hochfrequenztechnischen Anlagen lösen können;
- mit den gebräuchlichen Übertragungs- und Aufzeichnungsverfahren vertraut sein;
- fachspezifische Meßaufgaben planen und durchführen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Bauelemente der HF-Technik:

Ersatzschaltbilder, Smith-Diagramm, S- und Y-Parameter, Meßtechnik und computergestützte Simulation.

HF-Verstärker:

Breitband-, Selektiv- und Großsignalverstärker, Anpassung.

Schwingungserzeugung:

Oszillatoren, PLL, Synthesizer, Funktionsgeneratoren.

Frequenzumsetzung:

Mischung, analoge und digitale Modulationsverfahren.

Rauschen:

Grundlagen, Meßtechnik.

V. Jahrgang:

Funktechnik:

Sende- und Empfangssysteme, Antennen und Wellenausbreitung, Meßtechnik.

Elektromagnetische Verträglichkeit:

Grundlagen, Meßtechnik, Entstörmaßnahmen.

Mikrowellentechnik:

Hohlleiter- und Streifenleitertechnik, Satellitenfunk, Meßtechnik.

Audiovisuelle elektronische Medien:

Analoge und digitale Audiotechnik, analoge und digitale Bildverarbeitung.

1.3 LABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Laboratorium“ im Abschnitt A..

Lehrstoff:

IV. und V. Jahrgang:

Übungen aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Grundlagen der Elektrotechnik“, „Elektronik und Digitaltechnik“, „Industrielle Elektronik“ und „Telekommunikationstechnik“ und „Hochfrequenztechnik“.

Fächerübergreifende Projekte, insbesondere in enger Kopplung mit „Fertigungstechnik und Konstruktionslehre“ und Wirtschaftsfächern.

1.4 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Werkstättenlaboratorium“ im Abschnitt A..

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Digitaltechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme, Reparatur und Prüfung von mikroprozessorgesteuerten Baugruppen und Geräten. Datentechnik.

Nieder- und Hochfrequenztechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme, Reparatur und Prüfung von analogen und digitalen Baugruppen und Geräten. Elektromagnetische Verträglichkeit.

Automatisierungstechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Prüfung von steuerungs- und regelungstechnischen Systemen. Erstellung einfacher Programme.

Kommunikationstechnik:

Digitale Vermittlungstechnik, PCM-Übertragungsstrecken. Geräte der Mobilkommunikation.

Arbeitsvorbereitung:

Analysieren von Arbeitsabläufen, Zeitvorgaben, Prüf- und Fertigungsvorrichtungen, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. Überwachung und Überprüfung der vom Qualitätsmanagement vorgegebenen Termine und Prüfvorrichtungen.

B.2 TECHNISCHE INFORMATIK

2.1 TELEKOMMUNIKATIONS- UND HOCHFREQUENZTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Schaltungen der Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik analysieren und das Frequenz- und Zeitverhalten beurteilen können;

- mit den gebräuchlichen Verfahren der Telekommunikationstechnik vertraut sein;
- fachspezifische Meßaufgaben planen und durchführen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Siehe den Pflichtgegenstand „Telekommunikationstechnik“ im Abschnitt B.1.

IV. Jahrgang:

Leitungen:

Harmonische Anregung, Impulsverhalten, Smith-Diagramm, optische Signalübertragung, Meßtechnik.

Frequenzumsetzung:

Modulation, Mischung, Anwendungen.

V. Jahrgang:

Vermittlungsnetze:

Architekturen, Mobilkommunikation.

Elektromagnetische Verträglichkeit:

Grundlagen, Meßtechnik, Entstörmaßnahmen.

Audiovisuelle elektronische Medien:

Analoge und digitale Audiotechnik; analoge und digitale Bildverarbeitung.

2.2 TECHNISCHE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Grundsätze der Informationsverarbeitung und ihre Anwendung auf den Gebieten der Hard- und Software beherrschen;
- komplexe einschlägige Aufgaben mit Hilfe der Methoden der Softwareerstellung und unter den Aspekten der Qualitätssicherung bearbeiten können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Software:

Betriebssysteme, Datenstrukturen, Algorithmen und Programme.

Software-Engineering:

Methoden, Strukturen, Qualitätssicherung.

Mikroelektronik:

Computerarchitekturen, Speicherhierarchien, Speicherverwaltung; Anwendungen von Mikroprozessorsystemen in aktuellen Themenbereichen; Emulation.

V. Jahrgang:

Software:

Programmibibliothek, Programmiersprachen, Bildschirmgrafik, Datenbanksysteme und Anwendungen, Datensicherung; Qualitätsmanagement im Softwareentwurf, Kosten-/Nutzenanalyse; Re-engineering.

Mikroelektronik:

Komplexe Peripheriesysteme, Sonderbauformen und Einsatzgebiete von Prozessoren, Mikroprozessoranwendungen in parallelen Prozessen.

Digitale Signale und Systeme:

Informationstheorie, Codierung, Übertragungssicherung; Datenübertragung, Schnittstellen.

Netzwerktechnik:

Topologien, Zugriffsverfahren, Protokolle, OSI-Schichtenmodell, heterogene Systeme.

2.3 LABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Laboratorium“ im Abschnitt A..

Lehrstoff:

IV. und V. Jahrgang:

Übungen aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Grundlagen der Elektrotechnik“, „Elektronik und Digitaltechnik“, „Industrielle Elektronik“, „Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik“ und „Technische Informatik“.

Fächerübergreifende Projekte, insbesondere in enger Kopplung mit „Fertigungstechnik und Konstruktionslehre“ und Wirtschaftsfächern.

2.4 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Werkstättenlaboratorium“ im Abschnitt A..

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Digitaltechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme, Reparatur und Prüfung von mikroprozessorgesteuerten Baugruppen und Geräten. Datentechnik.

Nieder- und Hochfrequenztechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme, Reparatur und Prüfung von analogen und digitalen Baugruppen und Geräten. Elektromagnetische Verträglichkeit.

Automatisierungstechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Prüfung von steuerungs- und regelungstechnischen Systemen. Erstellung einfacher Programme.

Computertechnik:

Aufrüsten, Konfigurieren und Reparieren von Computersystemen. Bus- und Netzsysteme. Erstellung von Testprogrammen.

Arbeitsvorbereitung:

Analysieren von Arbeitsabläufen, Zeitvorgaben, Prüf- und Fertigungsvorrichtungen, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. Überwachung und Überprüfung der vom Qualitätsmanagement vorgegebenen Termine und Prüfvorrichtungen.

B.3 BIOMEDIZINISCHE TECHNIK

3.1 TELEKOMMUNIKATIONSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe den Pflichtgegenstand „Telekommunikationstechnik“ im Abschnitt B.1.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Siehe den Pflichtgegenstand „Telekommunikationstechnik“ im Abschnitt B.1.

3.2 ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers in den Grundzügen kennen;
- die Anforderungen der Medizin an die Technik verstehen;
- mit der notwendigen medizinischen Terminologie vertraut sein.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Anatomie:

Aufbau der Zelle, Zellteilung; Gewebe; Bewegungsapparat; Herz und Gefäßsystem; Atmungssystem; Verdauungssystem; Harn- und Geschlechtsapparat; Fortpflanzung, Entwicklung und Geburt; Zentralnervensystem.

Terminologie:

Körperteile und Lagebezeichnungen in lateinischen und griechischen Bezeichnungen; Einführung in Klinik und Praxis.

V. Jahrgang:

Physiologie:

Grundlegende Zellfunktionen; Entstehung und Aufrechterhaltung bioelektrischer Potentiale; Physiologie des Nervensystems; Biophysik des Muskels; Blut, Herz-Kreislaufsystem; Atmung; Niere; Stoff-Energiewechsel; Wärmehaushalt und Temperaturregulation; das endokrine System; Physiologie der Sinnesorgane.

3.3 BILDGEBENDE SYSTEME

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau und die Funktion von bildgebenden Geräten und Systemen aus dem Bereich der Diagnostik und Therapie kennen;
- die Grundlagen der computergestützten Bildverarbeitung kennen;
- zu Fragen des Strahlenschutzes Stellung nehmen können;
- fachspezifische Meßaufgaben planen und durchführen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

TV-Systeme mit Ton- und Bildspeicherung:

Übertragungs- und Aufzeichnungsverfahren, Aufnahme- und Wiedergabegeräte; Kernspintomographie; Ultraschallgeräte.

V. Jahrgang:

Röntgendiagnostik:

Röntgenstrahlung, Eigenschaften, Erzeugung, Geräte.

Strahlenschutz:

Gefahren durch Strahlung, Schutzvorkehrungen, Vorschriften und Normen.

Bildverarbeitung und Bildarchivierung.

3.4 BIOMEDIZINISCHE TECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Aufbau und Funktion von Geräten aus dem Bereich der Diagnose und Therapie kennen;
- die Grundlagen der Hochfrequenztechnik und ihre Anwendungen in der biomedizinischen Technik beherrschen;

- fach einschlägige Aufgaben lösen können;
- fachspezifische Meßaufgaben planen und durchführen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Biomedizinische Sensortechnik:

Messung und Signalverarbeitung von biomedizinischen Kenngrößen.

Schwingungserzeugung:

Rückkopplung, Oszillatoren, PLL, Frequenzstabilisierung.

Elektronische Geräte für Diagnose und Therapie:

Messung von Blutdruck, Puls und Blutfluß, Reizstromdiagnostik, Funktion und Prinzipschaltungen, Probleme beim Einsatz, Ursachen von Störungen und Meßfehlern.

V. Jahrgang:

Hochfrequenzverstärker:

HF-Parameter, Leitungsdiagramm, Anpassung, Sendeverstärker, HF-Verstärker.

Mikrowellentechnik:

Erzeugung, Verstärkung, Verarbeitung.

Elektronische Geräte für Diagnose und Therapie:

Elektrokardiographie, Phonokardiographie, Elektromyographie, Elektroencephalographie, Lungenfunktionsanalyse, Herzkatheterisierung, Patientenüberwachungsgeräte, Elektrotherapie, Hochfrequenz-, Reizstrom- und Wärmetherapie, Elektrochirurgie, Technik der Implantate, Technik der Labormedizin; Funktion und Prinzipschaltungen, Probleme beim Einsatz, Ursachen von Störungen und Meßfehlern; Sicherheit für elektromedizinische Geräte, Vorschriften und Normen; elektromagnetische Verträglichkeit inkl. Meßtechnik.

3.5 LABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Laboratorium“ im Abschnitt A..

Lehrstoff:

IV. und V. Jahrgang:

Übungen aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Grundlagen der Elektrotechnik“, „Elektronik und Digitaltechnik“, „Industrielle Elektronik“, „Telekommunikationstechnik“, „Bildgebende Systeme“ und „Biomedizinische Technik“.

Fächerübergreifende Projekte, insbesondere in enger Kopplung mit „Fertigungstechnik und Konstruktionslehre“ und Wirtschaftsfächern.

3.6 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Fortführung des Pflichtgegenstandes „Werkstättenlaboratorium“ im Abschnitt A..

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Digitaltechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme, Reparatur und Prüfung von mikroprozessorgesteuerten Baugruppen und Geräten. Datentechnik.

Nieder- und Hochfrequenztechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme, Reparatur und Prüfung von analogen und digitalen Baugruppen und Geräten. Elektromagnetische Verträglichkeit.

Automatisierungstechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Prüfung von steuerungs- und regelungstechnischen Systemen. Erstellung einfacher Programme.

Biomedizinische Technik:

Aufbau und Prüfung von Meßgeräten und Elektroden (Metall, Kunststoff, Glas), Applikation an üblichen Modellen. Meßwertaufnehmer für biologische Signale. Bildgebende Meßmethoden.

Arbeitsvorbereitung:

Analysieren von Arbeitsabläufen, Zeitvorgaben, Prüf- und Fertigungsvorrichtungen; ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. Überwachung und Überprüfung der vom Qualitätsmanagement vorgegebenen Termine und Prüfvorrichtungen.

PFLICHTPRAKTIKUM

Siehe Anlage 1.

C. FREIGEGENSTÄNDE UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN, FÖRDERUNTERRICHT

C.1 FREIGEGENSTÄNDE

ZWEITE LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage 1.

KOMMUNIKATION UND PRÄSENTATION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Grundelemente von freier Rede, Körpersprache, Gesprächs- und Diskussionsführung kennen;
- die Regeln der Kommunikation und Gesprächsführung in Gesprächen und Diskussionen anwenden können;
- den Umgang mit Präsentationshilfen beherrschen;
- Kurzreden und Vorstellungsgespräche, Projektpräsentationen und Diskussionen unter Beachtung der Grundelemente der Kommunikation durchführen können.

Lehrstoff:

I. bis V. Jahrgang:

Grundlagen:

Kommunikations- und Gesprächsebenen. bewußte und unbewußte Informationsübertragung.

Gespräch:

Grundlagen der Gesprächsführung, Gesprächsinitiative; Gesprächsvorbereitung, Argumentation; Umgang mit Fragen und heiklen Gesprächssituationen. Vorstellungsgespräch.

Kurzreden:

Atem und Stimme (Atemtechnik, Atemübungen, Sprechpausen; Aussprache und Betonung. Sprachübungen). Gestik und Mimik bei der Rede, Blickkontakt, Bewegung im Raum. Vorbereitung und Durchführung von Kurzreden.

Präsentation:

Aufbau und Gliederung; gezielte Vorbereitung. Umgang mit Präsentationshilfen (Tafeln, Overhead, Dias, PC-gestützte Präsentation); Vorbereitung und Durchführung von Projektpräsentationen.

Diskussion:

Grundlagen (Dynamik, Abläufe, Regeln); Umgang mit Fragen und Einwänden; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen.

C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN
LEIBESÜBUNGEN

Siehe Anlage 1.

C.3 FÖRDERUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

Anlage 1.1.7

LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR WERKSTOFFINGENIEURWESEN

I. STUNDENTAFEL ¹⁾

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|-----|------------------|-----|----|-------|--------------------------|
| | I. | II. | Jahrgang III. | IV. | V. | | |
| 1. Religion..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | (III) |
| 2. Deutsch | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | (I) |
| 3. Englisch | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | (I) |
| 4. Geschichte und politische Bildung | – | – | – | 2 | 2 | 4 | III |
| 5. Leibesübungen | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | (Iva) |
| 6. Geographie und Wirtschaftskunde..... | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (III) |
| 7. Wirtschaft und Recht | – | – | – | 2 | 3 | 5 | III |
| 8. Angewandte Mathematik | 4 | 4 | 3 | 2 | – | 13 | (I) |
| 9. Angewandte Physik | 2 | 2 | 2 | – | – | 6 | (II) |
| 10. Angewandte Chemie und Ökologie..... | 3 | 2 | – | – | – | 5 | II |
| 11. Darstellende Geometrie | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (I) |
| 12. Angewandte Informatik | – | 2 | 2 | – | – | 4 | I |
| 13. Technische Chemie und Umweltanalytik | – | – | 2 | 2 | – | 4 | I |
| 14. Mechanik ²⁾ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | (I) |
| 15. Fertigungs- und Entsorgungstechnik | 3 | 2 | 2 | – | – | 7 | I |
| 16. Verfahrenstechnik und Umweltschutz..... | – | – | 3 | 2 | 2 | 7 | I |
| 17. Werkstofftechnik und Werkstoffprüfung..... | – | – | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 18. Elektronik und Automation | – | – | 2 | 2 | – | 4 | I |
| 19. Konstruktionsübungen | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | I |
| 20. Chemisch-technologisches Laboratorium | – | 4 | 4 | – | – | 8 | I |
| 21. Werkstätte | 9 | 6 | – | – | – | 15 | (Va) |
| Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte gemäß Abschnitt B..... | – | – | 6 | 13 | 17 | 36 | |
| Gesamtwochenstundenzahl... | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 195 | |

| B. Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte | Wochenstunden | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|-----------------|----|-------|--------------------------|
| | III. | Jahrgang IV. | V. | | |
| B.1 Kunststoff- und Umwelttechnik | | | | | |
| 1.1 Polymer- und Umweltchemie..... | – | – | 2 | 2 | I |
| 1.2 Kunststoffverarbeitung und Recycling..... | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 1.3 Maschinen und Werkzeugbau | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 1.4 Elektronik und Automation | – | – | 2 | 2 | I |
| 1.5 Betriebs- und Umweltlaboratorium..... | – | 5 | 9 | 14 | I |
| 1.6 Werkstättenlaboratorium | – | 4 | – | 4 | III |
| 1.7 Werkstätte..... | 6 | – | – | 6 | (Va) |
| Wochenstundenzahl B.1 | 6 | 13 | 17 | 36 | |

| B. Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte | Wochenstunden | | | | | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---|-----|------|-------|----|--------------------------|
| | Jahrgang | | | Summe | | |
| | III. | IV. | V. | | | |
| B.2 Keramik, Glas- und Baustofftechnik | | | | | | |
| 2.1 Silikatchemie und Umweltanalytik | – | – | 2 | 2 | 2 | I |
| 2.2 Silikatechnik | – | 2 | 2 | 4 | 4 | I |
| 2.3 Maschinenteknik und wärmetechnische Anlagen... | – | 2 | 2 | 4 | 4 | I |
| 2.4 Angewandte Verfahrenstechnik | – | – | 2 | 2 | 2 | I |
| 2.5 Chemisch-technologisches Laboratorium | – | 9 | 9 | 18 | 18 | I |
| 2.6 Werkstätte | 6 | – | – | 6 | 6 | (Va) |
| Wochenstundenzahl B.2 | 6 | 13 | 17 | 36 | 36 | |
| B.3 Metallische Werkstoffe | | | | | | |
| 3.1 Metallurgie | – | 2 | 2 | 4 | 4 | I |
| 3.2 Maschinen und Anlagen | – | 2 | 2 | 4 | 4 | I |
| 3.3 Elektronik und Automation | – | – | 2 | 2 | 2 | I |
| 3.4 Schweißtechnologie | – | 3 | 4 | 7 | 7 | I |
| 3.5 Korrosionsschutz und Oberflächentechnik | – | 2 | – | 2 | 2 | I |
| 3.6 Betriebslaboratorium | – | 4 | 4 | 8 | 8 | I |
| 3.7 Werkstättenlaboratorium | – | – | 3 | 3 | 3 | III |
| 3.8 Werkstätte | 6 | – | – | 6 | 6 | (Va) |
| Wochenstundenzahl B.3 | 6 | 13 | 17 | 36 | 36 | |
| Pflichtpraktikum | mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang | | | | | |
| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | | | | | | |
| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | Wochenstunden | | | | | Lehrverpflichtungsgruppe |
| | Jahrgang | | | | | |
| | I. | II. | III. | IV. | V. | |
| C.1 Freigegegenstände | | | | | | |
| Kommunikation und Präsentation | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | III |
| Zweite lebende Fremdsprache ³⁾ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (I) |
| C.2 Unverbindliche Übungen | | | | | | |
| Leibesübungen | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (IVa) |
| C.3 Förderunterricht ⁴⁾ | | | | | | |
| Deutsch | | | | | | |
| Englisch | | | | | | |
| Angewandte Mathematik | | | | | | |
| Fachtheoretische Pflichtgegenstände | | | | | | |

¹⁾ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes III abgewichen werden.

²⁾ Mit Übungen von je einer Wochenstunde im I. und II. Jahrgang.

³⁾ In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

⁴⁾ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifische Bildungsziele:

Die Höhere Lehranstalt für Werkstoffingenieurwesen vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen und einen umfassenden Überblick auf dem Gebiet der technischen Chemie und Umweltanalytik und der ingenieurmäßigen Behandlung, Konstruktion und Anwendung von Werkstoffen. Darüber hinaus vermittelt sie die für die Berufspraxis erforderlichen gewerblichen und betriebswirt-

schaftlichen Kenntnisse. Die Fachausbildung wird an Hand von drei Ausbildungsschwerpunkten, die Kunststoffe, die keramischen Werkstoffe (einschließlich Glas und Baustoffe) und die metallischen Werkstoffe betreffen, thematisiert:

- Im Ausbildungsschwerpunkt **„Kunststoff- und Umwelttechnik“** erfolgt eine Spezialisierung im Rahmen der Kunststoffgewinnung, -verarbeitung, -anwendung und -entsorgung. Zu den wesentlichen Lehrgebieten gehören die Polymer- und Umweltchemie, Kunststoffverarbeitung und Recycling, die Konstruktion von Maschinen und Werkzeugen sowie Elektronik und Automation.
- Im Ausbildungsschwerpunkt **„Keramik, Glas- und Baustofftechnik“** werden die Erzeugung, Verarbeitung, Anwendung und Entsorgung der keramischen Werkstoffe (einschließlich Glas und Baustoffe) behandelt. Silikatchemie und Silikattechnik, Verfahrenstechnik, Werkstoff- und Qualitätsprüfung stehen im Vordergrund.
- Im Ausbildungsschwerpunkt **„Metallische Werkstoffe“** stehen die Arbeitsbereiche Metallurgie und Fügetechnik im Vordergrund. Auf die Schweißtechnik, die Werkstoffprüfung und den Oberflächenschutz wird besonderer Wert gelegt.

Die Einsatzbereiche der Absolventen liegen im Bereich der Herstellung, Verarbeitung und der umweltschonenden Entsorgung aller wesentlicher Werkstoffe sowie in der Berechnung, Konstruktion und Produktion von dafür notwendigen Maschinen und Anlagen. Eine breite chemische Ausbildung und die Behandlung von Fragen der Elektronik und Automation dieser Anlagen ergeben Anknüpfungspunkte zu benachbarten Disziplinen und Anwendungsbereichen.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

„Deutsch“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Leibesübungen“, „Geographie und Wirtschaftskunde“ und „Wirtschaft und Recht“:

Siehe Anlage 1.

8. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Anlage 1.

Lehrstoff:

I. und II. Jahrgang:

Siehe Anlage 1.

III. Jahrgang:

Analysis:

Zahlenfolgen, Grenzwert, Stetigkeit. Differentialrechnung (Differenzen- und Differentialquotient, Ableitungsregeln). Integralrechnung (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integration elementarer Funktionen). Anwendungen der Differential- und Integralrechnung.

Numerische Mathematik:

Fehlerabschätzung und -fortpflanzung; Konditionsproblematik; numerische Methoden zum Lösen von Gleichungen, numerische Integration.

IV. Jahrgang:

Analysis:

Fachspezifische Anwendungen.

Lineare Algebra und analytische Geometrie:

Matrizen (Operationen, Anwendungen), Determinanten. Geraden und Ebenen; Kegelschnitte in Hauptlage.

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Prinzip der Parameterabschätzung und Signifikanzprüfung.

III. und IV. Jahrgang:

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen, rechnerunterstütztes Arbeiten in der Mathematik.

In Jahrgängen mit mindestens drei Wochenstunden vier Schularbeiten, sonst zwei Schularbeiten.

9. ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage 1.

10. ANGEWANDTE CHEMIE UND ÖKOLOGIE

Siehe Anlage 1.

11. DARSTELLENDENDE GEOMETRIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- aus Rissen eines Objektes dessen Aufbau ablesen und die in der Zeichnung enthaltenen Informationen deuten, konstruktiv verwerten und räumliche Gegebenheiten in Handskizzen darstellen können;
- geometrische Formen an technischen Objekten gemäß den Erfordernissen der einzelnen Fachrichtungen erkennen und mit Hilfe einer Konstruktionszeichnung erfassen sowie eigenständiges technisch-konstruktives Denken unter Anwendung geeigneter Abbildungsmethoden zeichnerisch umsetzen können;
- durch Modellbildungen konstruktive Sachverhalte in Teilprobleme zerlegen und Lösungsalgorithmen entwickeln können;
- mit der Erzeugung und den Gesetzmäßigkeiten der für die Fachrichtung bedeutsamen Kurven, Flächen und Körper vertraut sein;
- mit der an der Schule üblichen Software auf den vorhandenen CAD-Anlagen Sachverhalte und räumliche Gegebenheiten in 3D darstellen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Räumliches Koordinatensystem.

Abbildungsmethoden (Projektionsarten).

Haupttrisse einfacher geometrischer und technischer Körper sowie Axonometrie zur Übung im Erfassen der Gestalt eines Objekts aus gegebenen Rissen.

Konstruieren in zugeordneten Normalrissen:

Strecke und Gerade, ebene Figur und Ebene in Hauptlage, in projizierender und allgemeiner Lage; Länge einer Strecke, Größe und Gestalt einer projizierenden Figur, Projizierendmachen einer Geraden und einer Ebene; orthogonale Lage einer Geraden und einer Ebene; Schnitte ebenflächig begrenzter Objekte mit projizierenden Ebenen; Kreis in Hauptlage und in projizierender Lage.

II. Jahrgang:

Normale Axonometrie ebenflächig begrenzter Objekte.

Grundbegriffe und ebene Schnitte von Drehflächen.

Durchdringungen.

Schraubflächen.

3D-Konstruktionen mit Hilfe von CAD.

Zwei Schularbeiten im Schuljahr.

12. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen und diese Geräte bedienen können;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen können;
- mit Hilfe einer höheren Programmiersprache einfache Probleme der Berufspraxis lösen können;
- Informationen auf elektronischem Weg beschaffen und weitergeben können;
- die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes der elektronischen Informationsverarbeitung kennen.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Informationsverarbeitungssysteme:

Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der Komponenten; Betriebssysteme; Bedienung.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation.

Programmieren:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen; Umsetzung in Programme.

III. Jahrgang:

Programmentwicklung:

Methoden des Softwareentwurfes; strukturierte Programmierung; Strukturelemente, einfache und komplexe Datenstrukturen, Objekte.

Kommunikationstechnik:

Netzwerke; Informationsbeschaffung.

Standardsoftware:

Graphik und Präsentationssoftware; Datenbankanwendungen; Zusammenwirken von Softwarepaketen.

Informatik und Gesellschaft:

Auswirkungen der Informatik auf den Menschen, die Arbeitswelt, die Gesellschaft, die Kultur und die Mitwelt; Datenschutz.

13. TECHNISCHE CHEMIE UND UMWELTANALYTIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für die Fachrichtung bedeutsamen Begriffe und Gesetze der Chemie beherrschen;
- einen Überblick über die wesentlichen Teilgebiete der Chemie und Umweltanalytik erlangen;
- die chemischen Eigenschaften polymerer, silikatischer und metallischer Roh-, Werk- und Hilfsstoffe und deren Bildungsreaktionen und die damit verbundenen thermodynamischen Prozesse kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Organische Chemie:

Reaktionen und Reaktionsmechanismen von ungesättigten, halogen-, sauerstoff- und stickstoffhaltigen Molekülen; Aromaten, technisch wichtige Fette, Proteine und Kohlenhydrate. Organische Halogenverbindungen.

Analytische Chemie:

Quantitative Bestimmungen. Einfache organische Gruppenbestimmungen. Berechnung und Auswertung von chemischen Analysen. Instrumentelle Analysenmethoden.

IV. Jahrgang:

Organische Chemie:

Polyreaktionschemie (Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition). Modifizierte Naturstoffe, Rezyklierung organischer Werkstoffe, Additive und Hilfsstoffe. Abbau, Alterung, Depolymerisation und Verbrennung von Kunststoffen.

Anorganische Chemie:

Gitterstrukturen, Silikate, Tonminerale, Sonderkeramiken.

Metalle:

Herstellung, Eigenschaften, Verwendung. Korrosion.

Analytische Chemie:

Polymeranalytik, Analytik der Silikate. Umweltanalytik (Wasser, Luft, Boden).

14. MECHANIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die theoretischen Grundlagen für technische Berechnungen und Konstruktionen in allen Teilgebieten der Fachrichtung beherrschen;
- logische Zusammenhänge modellmäßig erkennen und auf Probleme der Werkstofftechnik und Rheologie anwenden können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Statik:

Masse, Kraft, statisches Moment. Kräftepaar; ebene Kräftesysteme. Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften. Gleichgewicht. Freimachen von Bauteilen.

Reibung:

Haft- und Gleitreibung, Rollreibung, Seilreibung.

Festigkeit von Werkstoffen:

Elastischer fester Körper. Beanspruchung, Spannungsarten, Belastungsfälle und Festigkeit. Einfache Spannungsberechnungen.

II. Jahrgang:

Statik:

Innere Kräfte und Momente (Schnittgrößen). Momenten- und Querkraftverlauf an Balken. Gelenkträger; Fachwerke.

Festigkeit von Werkstoffen:

Spannungszustände, Werkstofffestigkeit und zulässige Beanspruchung, zusammengesetzte Beanspruchung, Vergleichsspannungen.

Dynamik:

Bewegungsarten, Bewegungsgrößen, Bewegungsabläufe in Translation und Rotation. Kinematik des starren Körpers; Bewegungsgesetze von Newton. Arbeit, Energie, Impuls, Leistung, Wirkungsgrad.

III. Jahrgang:

Festigkeit von Werkstoffen:

Berechnung der Formänderungen bei Zug-, Druck-, Torsions- und Biegebeanspruchung. Knickung.

Dynamik:

Dynamik des starren Körpers. Impuls, Erhaltungssätze (Energie- und Impulserhaltung), Arbeitssatz, elastische und unelastische Stoßprozesse. Dynamik der Rotation, Drall.

Hydromechanik:

Begriffe. Eigenschaften der Fluide, Hydrostatik. Hydrodynamik. Masse- und Energieerhaltungsgesetz der Fluide. Strömungswiderstand. Rohrströmungen.

IV. Jahrgang:**Thermodynamik:**

Thermodynamisches System, Zustands- und Prozeßgrößen, Ideale Gase. Zustandsgleichungen, Thermodynamische Kennwerte der Kunststoffverarbeitung. Erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik (Begriffe, Anwendungen). Zustandsgleichungen, Kreisprozesse, Anwendungen des ersten und zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik. Reale Gase und Dämpfe (Kenngrößen, Zustandsänderungen). Wärmeübertragung.

Dynamik:

Freie und erzwungene Schwingungen mit und ohne Dämpfung.

Rheologie:

Newtonisches Fließen, Nichtnewtonisches Fließen (Zeit, Temperatur, Schergeschwindigkeit), Fließgesetze. Rheometrie (Begriffe, Verfahren, Geräte).

V. Jahrgang:**Werkstoffmechanik:**

Werkstoffkennwerte von Metallen, Kunststoffen, Keramik, Glas, Faser-, Verbund- und Beschichtungswerkstoffen.

Polymermechanik:

Viskoelastizität (Begriffe, Modelle, Bestimmung). Verformungs- und Bruchverhalten; mehrachsige Beanspruchung. Polymorphologie (Kristallisation, Orientierung, Kühlung).

Formteilgestaltung:

Werkstoff- und fertigungsgerechtes Gestalten von Formteilen aus Metallen, Kunststoffen, Keramik, Glas, Faser und Verbundwerkstoffen. Schwindung, Eigenspannungen, Verzug, Verwerfungen. Konstruktionsrichtlinien (Verarbeitungseinflüsse, Anwendungsoptimierung, Verwertungsoptimierung).

Konstruktion:

Finite – Elemente – Methoden. Numerische Berechnungen. Gegenstandsübergreifende Projektarbeit.

Im I. bis IV. Jahrgang je drei Schularbeiten, im V. Jahrgang zwei Schularbeiten.

15. FERTIGUNGS – UND ENTSORGUNGSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgaben:**

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Werkstoffe und ihre Eigenschaften sowie die Verfahren und Maschinen des Fachgebietes kennen;
- für eine gegebene Aufgabe zwischen technischen und wirtschaftlichen sowie ökologischen Kriterien der Einzel-, Reihen- und Massenfertigung entscheiden und zweckmäßige Werkstoffe auswählen können;
- die in der Praxis üblichen Verfahren und Anlagen zur Verarbeitung von Werkstoffen kennen.

Lehrstoff:**I. Jahrgang:****Begriffe:**

Kreislauforientierte Fertigungstechnik. Spanlose und spanende Bearbeitungsverfahren, Formgebungsverfahren, Maschinen und Geräte.

Entsorgungsverfahren:

Aufbereitung und Rezyklierung von Metallen, Kunststoffen, Baustoffen und sonstigen nichtmetallischen anorganischen Werkstoffen.

Anorganisch nichtmetallische Werkstoffe:

Keramik, Glas, Email, Bindebaustoffe, Ingenieurkeramiken.

Metallische Werkstoffe:

Erzeugung, Aufbereitung, Verarbeitung. Legierungen. Zustandsdiagramme. Wärmebehandlung. Oberflächenschutz. Werkstoffprüfung und Prüfverfahren.

Kunststoffe:

Kunststofftypen, Bezeichnung, Eigenschaften und Verwendung.

II. Jahrgang:**Kreisprozeß Kunststofftechnik:**

Erzeugung, Aufbereitung, Verarbeitung, Nachbehandlung, Anwendung, Wiederverwertung. Eigenschaften, Konstruktionsrichtlinien, Auswahlkriterien, Prüfverfahren.

Kreisprozeß Silikattechnik:

Erzeugung, Aufbereitung, Formgebung, Veredelung, Anwendung, Wiederverwertung. Eigenschaften, Prüfverfahren. Formgebungsmaschinen (Strangpressen, Filterpressen, Trockenpressen, Gießanlagen).

Metallverarbeitung:

Gießen, Schmieden, Walzen, Ziehen, Biegen, Richten, Schweißen, Löten, Kleben.

Werkstück-, Material- und Werkzeugtransport:

Lager, Magazine und Speicher, innerbetriebliche Transporteinrichtungen, Dosier- und Aufgabevorrichtungen.

III. Jahrgang:**Kunststofftechnik:**

Polymere (Thermoplaste, Duromere, Elastomere), Additive, Hilfsstoffe. Wichtige Verfahren der maschinelle Kunststoffverarbeitung (Spritzgießen, Extrudieren, Hohlkörperblasen), Halbzeugverarbeitung, Reaktionsharzverarbeitung, Kunststoffanwendungen.

Silikattechnik:

Geologie und Mineralogie von Österreich, Mineralien, Gesteine, Rohstoffkunde. Entwicklungsgeschichte von Glas und Keramik. Grobkeramische Produkte, Feuerfestkeramik, (Phasenlehre, Diagramme), Feinkeramische Produkte, Glas (Glasartiger Zustand, Textilglas), Email, Glasur, Bindemittel und Bindebaustoffe, Sonderkeramik.

Metallbearbeitung:

Fertigungsverfahren, Fertigungswerkzeuge. Schneidengeometrie, Schneidwerkstoffe.

Werkzeugmaschinen:

Bohr-, Dreh- Fräs- und Schleifmaschinen. CNC-Maschinen und CNC-Verfahren.

16. VERFAHRENSTECHNIK UND UMWELTSCHUTZ**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die für die Fachrichtung bedeutsamen Methoden und Grundoperationen der mechanischen, chemisch-technischen, biotechnologischen und thermischen Verfahrenstechnik, sowie der werkstofftechnischen Aufbereitungsverfahren kennen;
- die in der Fachrichtung gebräuchlichen Maschinenelemente unter Berücksichtigung einschlägiger Normen kennen;

- die hierzu notwendigen Maschinen, Apparate, Anlagenteile kennen und deren Kennzahlen für Energiebedarf und Durchsatzleistung ermitteln können;
- die sich beim Zusammenwirken verschiedener Maschinen ergebenden Fragen des technisch und wirtschaftlich zweckmäßigen Produktionsablaufes in Verfahrensfließbildern darstellen und optimieren können;
- die Verfahren und Rechtsgrundlagen zur Behandlung und Weiterverwertung von Rückständen der Produktion unter Berücksichtigung größtmöglicher Schonung werkstofflicher und energetischer Ressourcen sowie der Reinhaltung von Luft, Wasser und Boden auswählen und anwenden können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Maschinenelemente:

Verbindungselemente. Elemente der drehenden Bewegung (Achsen, Wellen, Lager).

Federelemente. Getriebe und Kupplungen.

Mechanische Verfahrenstechnik:

Maschinen, Anlagen, Wirkungsweise, Kennzahlen. Rohstoffgewinnung, Aufbereitung organischer und mineralischer Rohstoffe. Zerkleinerung, Vereinigung, Trennung, Sortierung, Klassierung (Siebung, Sedimentation, Sichtung, Entstaubung). Anlagen zum Filtrieren, Zyklonieren, Zentrifugieren, Flotieren, Klären. Verfahren zur Förderung und Lagerung von Roh- und Hilfsstoffen.

IV. Jahrgang:

Thermische Verfahrenstechnik:

Destillation, Rektifikation, Adsorption, Desorption, Extraktion, Absorption, Kristallisation. Wärmeaustausch, Trockentechnik, Brennanlagen, Energie- und Stoffbilanzen.

Chemische Verfahrenstechnik:

Reaktionssysteme, Reaktionsapparate. Polymerisationsreaktionen, angewandte Hydrierung, Pyrolyse, Verbrennung. Natürliche Stoffkreisläufe.

Metallgewinnung und -reinigung:

Grundlagen und Arten von Reduktionsverfahren. Anlagen und Reinigungsverfahren (Umschmelzen, Zonenschmelzen, Destillation).

V. Jahrgang:

Biologische Verfahrenstechnik:

Menschlicher Organismus, Toxizität. Bioreaktoren. Mikroorganismen in der Technologie.

Abfallwirtschaft:

Gesetze, Begriffe, Aufkommen, Vermeidung, Verwertung, Behandlung, Logistik. Reststoffaufschluß, Deponie, thermische Verwertung, Abwasserreinigung, Abluftreinigung, Schlamm Entsorgung, Dekontamination.

Umweltmanagement:

Energieversorgung, Rohstoffversorgungs- und Entsorgungsplanung von Produktionsstätten. Umweltschutzrecht, Umweltbetriebsprüfung (Strategiekonzepte, Sicherheit, Störfall). Umweltschutzrechnung.

17. WERKSTOFFTECHNIK UND WERKSTOFFPRÜFUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die theoretischen Grundlagen und die gebräuchlichen Methoden der Kunststoffprüfung und der Baustoff- und Bauteilprüfung kennen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Baustoffprüfung:

Probenahme (Bedeutung, Statistik). Korngrößen (Sieben, Schlämmen, Sedimentieren, Korngrößendarstellungen). Grundlagen der Baustoffprüfung (System Ton – Wasser), Bildsamkeitsuntersuchungen, Porosität, Rheologie von Suspensionen, Thermische Untersuchungen, Chemische und physikalische Untersuchungen.

Kunststoffprüfung:

Dichte, Viskosität (Schmelzindex, Viskositätszahl, K-Wert). Mechanische Prüfungen (Zug, Druck, Härte, Biegung, Torsion). Thermische Prüfungen, elektrische Prüfungen (Widerstand, Dielektrizität). Optische Prüfungen (Brechung, Glanz, Trübung). Verhalten gegen Gase, Lösungsmittel und Chemikalien, Alterungsbeständigkeit, Brandverhalten. Biologisches Verhalten.

Mechanisch-technologische Prüfungen:

Druck, Zug, Biegung, Torsion, Abscherung. Härteprüfung. Zerstörungsfreie Prüfungen. Metallographie. Verhalten gegen Chemikalien und Wasser (Lösliche Salze, schädliche Stoffe). Schalldämmung, Gasdurchlässigkeit. Thermische Prüfungen.

V. Jahrgang:

Kristallographie:

Aggregatzustände (fest, flüssig, gasförmig). Kristallsysteme, Kristallisationskinetik, Röntgenfeinstruktur-Untersuchungen.

Morphologie der Polymere:

Amorpher, mesomorpher, teilkristalliner Zustand, Überstrukturen. Verarbeitungseinflüsse, Temperatur- und Zeitabhängigkeit.

Morphologie der Silikate:

Bindungszustände, Gitter. Dichte, Härte, thermische und elektrische Eigenschaften, Magnetismus, Supraleitung, Brechungsindex, Wechselwirkung Licht – Materie.

Spezielle Werkstoffprüfverfahren:

Rißprüfverfahren, elektrisch-magnetische Prüfverfahren, Ultraschallprüfung. Elektronenmikroskopie, Mikrosonde, Röntgenprüfung, Fluoreszenzanalyse. Feinstrukturanalyse. Kristallographie. Prüfung von Bauteilen und Schweißverbindungen.

18. ELEKTRONIK UND AUTOMATION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für die Fachrichtung bedeutsamen Gesetze der Elektrotechnik und der industriellen Elektronik sowie die Bauarten, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Begriffe:

Größen und Einheiten. Feldbegriff. Stromarten.

Gleichstromtechnik:

Begriffe, Gesetze, Schaltungen von Widerständen und Spannungsquellen.

Wechselstromtechnik:

Begriffe, Kennwerte (Spitzenwert, Effektivwert, Mittelwert, Gleichrichtmittelwert). Gesetze, Schaltungen.

Analoge Meßverfahren:

Verfahren für elektrische und nichtelektrische Größen.

Elektromotorische Antriebe:

Leistungsermittlung, Betriebsverhalten, Auswahlkriterien. Sicherheitsmaßnahmen.

IV. Jahrgang:

Bauelemente der Elektronik:

Passive und aktive Bauelemente. Aufbau, Wirkungsweise, Kennlinien, Anwendungen.

Steuerungstechnik:

Unterscheidungsmerkmale und Grundstrukturen von Steuerungen. Gesetzmäßiges Erfassen von Steuerungsaufgaben. Elektromechanische, elektronische, pneumatische und hydraulische Steuerungssysteme. Programmierbare Steuerungen.

Regelungstechnik:

Regelgröße, Führungsgröße, Störgröße, Regelabweichung, Regelkreis, Regler, Regelstrecke. Regelkreisglieder (Arten, Zeitverhalten, Kennlinien).

19. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- selbständig sowie in Gruppenarbeit unter Einhaltung der gültigen Vorschriften und Normen unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und ökologischen Gegebenheiten sowie der Fertigung auf Grund praxisüblicher Konstruktionsunterlagen Entwurfsaufgaben des Ausbildungsschwerpunktes mit und ohne Rechnerunterstützung lösen und dokumentieren können;
- die Richtlinien werkstoffgerechter und recyclinggerechter Konstruktion anwenden können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Elemente:

Zeichengeräte, Zeichentechniken, Normen. Normgerechte Darstellung, Bemaßung und Beschriftung. Maß- und Lagetoleranzen; Passungen, Oberflächenzeichen.

Fertigkeiten:

Skizzieren und Darstellen einfacher technischer Körper in den drei Hauptrissen und in genormter Axonometrie, Modellaufnahme.

Werkzeichnungen:

Einfache Normteile und Bauteile nach Vorlage oder Modellaufnahme. Stücklisten.

II. Jahrgang:

Verbindungselemente:

Lösbare und nicht lösbare Verbindungen.

Hydraulik- und Pneumatikelemente. Dichtelemente. Rohrleitungselemente.

Mindestens zwei Projekte.

III. Jahrgang:

Maschinenelemente:

Elemente der drehenden Bewegung. Getriebe und Kupplungen. Federelemente.

Schweiß- und Gußkonstruktionen.

Mindestens zwei Projekte.

IV. Jahrgang:**Maschinen- und Werkzeugbau:**

Werkzeuge für die diskontinuierliche Kunststoffverarbeitung.

Kraft- und Arbeitsmaschinen:

Fluidische Antriebe. Wärmetechnischen Anlagen. Komponenten von Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Fördertechnik:

Maschinensätze und Förderanlagen. Bauarten.

Mindestens zwei Projekte, wahlweise aus den angegebenen Lehrstoffgebieten.

V. Jahrgang:**Maschinen- und Werkzeugbau:**

Werkzeuge für die kontinuierliche Kunststoffverarbeitung.

Angewandte Verfahrenstechnik:

Werkzeuge für die Formgebung von Keramik und Glas. Ofenbau.

Maschinen und Anlagen:

Strömungsmaschinen, Kolbenmaschinen, Energietechnik oder angewandte Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik.

Mindestens ein komplexes Projekt, wahlweise aus den angegebenen Lehrstoffgebieten.

20. CHEMISCH-TECHNOLOGISCHES LABORATORIUM**Bildungs- und Lehraufgaben:**

Der Schüler soll

- Kenntnis in der einschlägigen Betriebspraxis gebräuchlicher Laboratoriumsverfahren, vornehmlich in chemischer, physikalischer und technologischer Hinsicht, erlangen;
- die wechselnden Eigenschaften der Roh- und Hilfsstoffe, sowie der Fertigprodukte beurteilen und an Hand von Protokollen dokumentieren.

Lehrstoff:**II. Jahrgang:****Grundausbildung:**

Laborordnung, Unfallverhütung, Umgang mit analytischen Arbeitsgeräten, grundlegende Labortechniken, Laborberichte, Entsorgung von chemischen Abfällen.

Qualitative Analytik:

Nachweisreaktionen von Kationen und Anionen, Systematischer Trennungsgang, Aufschlußverfahren.

III. Jahrgang:**Quantitative Analytik:**

Gravimetrie, Volumetrie, Photometrie.

Polymere:

Begriffe, Identifikation, Bildungsreaktionen. Recycling.

Übungen aus den Fachgebieten der Pflichtgegenstände „Technische Chemie und Umweltanalytik“ und „Fertigungs- und Entsorgungstechnik“.

21. WERKSTÄTTE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;

- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der für die Fachrichtung bedeutsamen Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- fach einschlägige praktische Tätigkeiten ausführen können;
- die Arbeitsgänge und Arbeitsergebnisse in exakter Fachsprache analysieren können;
- die einschlägigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:**I. Jahrgang:****Metallbearbeitung:**

Fertigkeiten (Messen, Anreißen, Körnen, Feilen, Meißeln, Sägen, Bohren, Senken, Gewindeschneiden von Hand). Drehen mit der Zug- und Leitspindeldrehmaschine (Außen, Innen, Konus, Einstecken). Fräsen mit Teilkopf.

Holzbearbeitung:

Holzeigenschaften, Holzverbindungen und Anwendungen im technischen Bereich. Fertigkeiten wie Messen, Anreißen, Sägen, Feilen, Schleifen, Leimen. Maschinenkunde.

Kunststoffbearbeitung:

Grundfertigkeiten der spanenden Bearbeitung von thermo- und duroplastischen Kunststoffen (Anreißen, Schleifen, Feilen, Polieren, Sägen, Schneiden, Drehen, Fräsen, Bohren und Gewindeschneiden).

Silikatverarbeitung:

Aufbereitung und Verarbeitung plastischer Massen, Materiallagerung und -kontrolle. Formgebung von Hand (Freiaufbauten, Modellieren, Quetschen, Freidrehen). Strangpressen. Trocknen, Kontrolle der Trockenware. Oberflächengestaltung (Verputzen, Polieren, Schleifen, Engobieren, Glasieren). Einsetzen zum Brand.

II. Jahrgang:**Formen- und Werkzeugbau:**

Stirn- und Mantelfräsen nach dem Koordinatensystem. Dreharbeiten mit der Leit- und Zugspindeldrehmaschine zwischen den Spitzen, Planscheibe, Innen- und Außengewinde. Herstellung und Montage von Spritzgieß- und Extrusionswerkzeugen (Zerlegen, Zusammenbau, Abstimmen und Prüfen). Einfache Arbeiten an der Flächenschleifmaschine.

Blechbearbeitung und Stahlbau:

Fertigkeiten (Richten, Biegen, Nieten, Abkanten, Bördeln, Treiben, Schneiden). Weichlöten, Oberflächenschutz. Kleben, einfache Glüh- und Härtearbeiten.

Kunststoffverarbeitung:

Halbzeugverarbeitung (Biege-, Zug-, Druck- und Zugdruckumformen, kombinierte Verfahren). Schweißverfahren (Heizelement-, Warmgas-, Elektro-, Ultraschall-, Hochfrequenz-, Extrusions-, Reib- und Lichtstrahlschweißen). Reaktionsharzverarbeitung (Handlaminier-, Niederdruck-, Preß- und Faserharzsprühverfahren); Manuelle und maschinelle Verarbeitung im Gieß- und Schäumverfahren (Reaktionsharzsysteme, Treibmittel, Additive).

Silikatverarbeitung:

Aufbereitung und Verarbeitung nichtplastischer Massen. Formgebung durch Gießen. Herstellung einfacher Gipsmodelle, Mutter- und Arbeitsformen. Oberflächengestaltung (Glasurrohstoffe, Glasuraufbereitung, Glasiertechniken). Brandführung (Vorgänge beim keramischen Brand, Ofensetzen, Brennen, Beurteilung der Brennergebnisse).

**B. PFLICHTGEGENSTÄNDE DER SCHULAUTONOMEN
AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTE****B.1 KUNSTSTOFF- UND UMWELTECHNIK**

1.1 POLYMER – UND UMWELTCHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Grundlagen der Technischen Chemie und Umweltanalytik auf einzelne praxisbezogene Problemstellungen der Kunststofftechnik und auf Entsorgungsfragen von Kunststoffen anwenden können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Physikalische Chemie:

Chemisches Gleichgewicht, chemische Thermodynamik (Innere Energie, Enthalpie, Entropie, freie Enthalpie) und deren Bedeutung für die Umwelt; chemische Kinetik (Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung), Diffusions- und Adsorptionsprozesse.

Polymerchemie:

Biopolymere. Chemische Technologie der Polymere, der Hilfsstoffe und der Vorprodukte.

Umweltchemie:

Schadstofftoxikologie. Entsorgung von Polymeren. Angewandte Methoden der Umweltchemie.

1.2 KUNSTSTOFFVERARBEITUNG UND RECYCLING

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Verfahren und Anlagen zur Verarbeitung und Wiederverwertung makromolekularer Werkstoffe kennen;
- um die Abhängigkeit der Produkteigenschaften von den Verarbeitungsparametern wissen;
- die für eine gestellte Aufgabe unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Anforderungen zweckmäßige Auswahl der Verfahren und Anlagen treffen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Aufbereitung:

Verfahren und Anlagen zum Zerkleinern, Mischen von Kunstharzen und Zusatzstoffen in fester und flüssiger Form, Granulieren, Rezepturen, Prüfung.

Kunststoffverarbeitung:

Verfahren, Maschinen, Werkzeuge. Kontinuierliche Verfahren (Extrudieren, Kalandrieren, Laminieren). Diskontinuierliche Verfahren (Gießen, Pressen, Spritzgießen, Hohlkörperblasen).

Kunststoffbearbeitung:

Spanlose Fertigung (Warmformen, Prägen, Schweißen, Kleben, Trennen). Spanende Fertigung, Nachbehandlung.

V. Jahrgang:

Recycling:

Verfahren zur Wiederverwertung und Weiterverwertung von Formmassen und Formstoffen.

Automation und Prozeßdatenerfassung:

Meßgrößen (Druck, Temperatur, Zeit), rechnergestützte Fertigung (CAM, CIM, Simulation, Prognose, Einstellungsoptimierung). Stoff- und Energiebilanzen.

Qualitätssicherung:

Aufgaben, Maßnahmen, Qualitätsregelkarten, statistische Verfahren. Qualitätsmanagement.

Sonderbearbeitungsverfahren:

Anwendung von Laserstrahlen, Elektronenstrahlen, Flüssigkeitsstrahlen, Ultraschall.

1.3 MASCHINEN – UND WERKZEUGBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Maschinen, Werkzeugen, Vorrichtungen und Anlagen für die Verarbeitung von Werkstoffen kennen, grundlegend berechnen und anwenden können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Maschinen der diskontinuierliche Kunststoffverarbeitung:

Pressen, Spritzgießmaschinen, Hohlkörperblasanlagen (Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten).

Werkzeuge der diskontinuierliche Kunststoffverarbeitung:

Auslegung, Angußgestaltung, Temperierung, Entformungsmechanismen, Bauarten, Galvanoformen, Automationsmodule. Rechnerunterstützte Fertigung (CAM, CIM). Konstruktionsregeln, Berechnung, Entwurf, Dokumentation.

V. Jahrgang:

Maschinen der kontinuierliche Kunststoffverarbeitung:

Extruder, Kalander, Beschichtungsanlagen (Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten).

Werkzeuge der kontinuierliche Kunststoffverarbeitung:

Auslegung, Temperierung, Bauarten, Nachfolgeeinrichtungen. Rechnerunterstützte Fertigung (CAM, CIM). Konstruktionsregeln, Berechnung, Entwurf, Dokumentation.

Kunststoffkonstruktionselemente:

Niet-, Schraub-, Schnapp- und Steckverbindungen.

1.4 ELEKTRONIK UND AUTOMATION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für die Fachrichtung bedeutsamen Gesetze der Elektrotechnik und industriellen Elektronik sowie die Bauarten, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln kennen.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Digitaltechnik:

Digitale Meßverfahren (Meßverfahren für Zählgrößen, Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler).

Mikrocomputertechnik:

Mikroprozessoren. Speicher. Bussysteme. Schnittstellen.

1.5 BETRIEBS- UND UMWELTLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Planungs-, Meß- und Prüfaufgaben der betrieblichen Laboratoriumspraxis und der Erfordernisse des Umweltschutzes selbständig und sorgfältig ausführen sowie kritisch auswerten können;
- für die jeweilige Aufgabe geeignete Methoden und Geräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen können;
- Untersuchungsberichte zusammenstellen, auswerten und die Ergebnisse interpretieren können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Grundausbildung:

Techniksbetrieb, Technikumsordnung, Unfallverhütung, Emissionen am Arbeitsplatz, Entsorgung.

Betriebstechnikum:

Werkzeuge, Untersuchungsmethoden, Verfahren und Maschinen aus den Stoffgebieten der einzelnen fachrichtungsbezogenen Pflichtgegenstände.

Qualitätsmanagement:

Prozeßdatenerfassung, Meß- und Prüfwesen, Versuchsplanung, Auswertung, Dokumentation.

V. Jahrgang:

Betriebstechnikum:

Verarbeitungsanlagen, computergestützte Prozeßdatenerfassung, -visualisierung und -auswertung, Simulation. Meß- und Prüfwesen. Instrumentelle Untersuchungsmethoden. Übungen aus den Stoffgebieten der einzelnen fachrichtungsbezogenen Pflichtgegenstände.

Projektarbeit:

Ein komplexes Projekt der Verarbeitung, Prüfung oder Rezyklierung von Werkstoffen. Rechnerunterstütztes Projektmanagement (Arbeitsvorbereitung, Kontrolle, Präsentation).

1.6 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes anfallenden Meß- und Prüfaufgaben sowie Sonderprobleme der Fertigung, die über den Rahmen der Werkstättenausbildung hinausgehen lösen und dokumentieren können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Werkzeugbau:

Rechnerunterstützte Ablaufplanung und Fertigung. Programmgesteuerte Werkzeugmaschinen (CAM). Erodieren. Handhabungsvorrichtungen. Spritzgieß- und Extrusionswerkzeuge, Düsen und Kaliber, Zusammenbau und Erprobung. Werkzeugoptimierung (rechnerunterstützte Datenerfassung, Dokumentation). Stahlauswahl mit Wärmebehandlung für verschiedene Einsatzgebiete. Zusammenhänge zwischen Konstruktion und Fertigung. Computerunterstützte Qualitätssicherung, Funktionskontrolle.

Elektronik und Automation:

Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen. Computerunterstützte Meßwerterfassung und -verarbeitung. Aufbau elektronischer Schaltungen der Analog- und Digitaltechnik. Speicherprogrammierbare Steuerungen. Elektrische, pneumatische und hydraulische Steuerungen und Regelkreise in Kunststoffverarbeitungsanlagen (Schaltungsaufbau, Prüfung, Instandsetzung).

Oberflächen- und Galvanotechnik:

Funktionelle und dekorative Schichten auf Metall- und Kunststoffoberflächen (elektrolytische und plasmagestützte Verfahren, selektive Metallisierung). Metallische Schichten hoher Leitfähigkeit, elektromagnetische Abschirmung von Objekten in der Elektronik. Galvanischer Formenbau für die Kunststoffverarbeitung, Schichtdickenmeßverfahren. Ökonomische und ökologische Kriterien für Schichtaufbau, Verfahrenstechniken, Prüf- und Testverfahren in der Galvanotechnik.

1.7. WERKSTÄTTE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der für die Fachrichtung bedeutsamen Werk- und Hilfsstoffe kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Formen- und Werkzeugbau:

Fräs-, Bohr-, Schleif- und Dreharbeiten mit steigendem Schwierigkeitsgrad. Arbeiten an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Wärmebehandlung des Stahles. Bau und Erprobung von Spritzgieß- und Extrusionswerkzeugen. Werkzeugnormalien.

Elektronik und Automation:

Stromverteilung, Schutzeinrichtungen, Elektrische Meß- und Prüfgeräte. Elektrische Steuerungstechnik. Bauteile, Schaltpläne, Aufbau, Inbetriebnahme, Prüfung, Wartung, Instandsetzung.

Kunststoffverarbeitung und Veredelungstechnik:

Klebtechnik (Klebstoffe, Vorbehandlung, Klebverfahren). Vorbehandlungs- und Beschichtungsverfahren (Korrosionsschutz, Geräusch- und Erschütterungsschutz). Applikations- und Fertigungsverfahren (Pulverspritzen, Kaschieren). Oberflächenveredelung (Glänzen, Mattieren, Bedrucken, Beflocken, Prägen, Lackieren). Qualitätssicherung, Prüf- und Testverfahren.

B.2 KERAMIK, GLAS- UND BAUSTOFFTECHNIK**2.1 SILIKATCHEMIE UND UMWELTANALYTIK****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Grundlagen der Technischen Chemie und Umweltanalytik auf einzelne praxisbezogene Problemstellungen von Keramiken, Glas und Baustoffen und auf mit diesen Werkstoffen im Zusammenhang stehende Entsorgungsfragen anwenden können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Physikalische Chemie:

Phasenlehre, Zustandsdiagramme, Sinterung. Chemisches Gleichgewicht, chemische Thermodynamik (Innere Energie, Enthalpie, Entropie, freie Enthalpie) und deren Bedeutung für die Umwelt; chemische Kinetik (Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung), Diffusions- und Adsorptionsprozesse. Erweiterte Behandlung der chemischen Bindung (VB- und MO-Theorie; Donor- und Komplexbindung).

Silikatchemie:

Chemische Technologie der Silikate, Hilfsstoffe und Vorprodukte. Zementstoffe.

Umweltchemie:

Entsorgung von Silikaten. Angewandte Methoden der Umweltchemie.

2.2 SILIKATTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die theoretischen Grundlagen und gebräuchlichen Technologien der wichtigen silikattechnischen Werkstoffe, sowie die Herstellung der Rohstoffe, deren Entstehung und Anwendung für die einzelnen Produkte kennen;
- die Verarbeitungsmethoden der einzelnen Produktgruppen der klassischen Silikattechnik, sowie jener der modernen sonderkeramischen Werkstoffe kennen und beurteilen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Grobkeramische Produkte:

Ziegel, Klinker, Grobsteinzeug, Baukeramik.

Feuerfestkeramik:

Phasenlehre, Diagramme, Produktgruppen. Silikatsteine, Schamottesteine, hochtonerdehaltige Steine, Magnesitsteine, Dolomitsteine, Forsteritsteine, Spinellsteine, Chromitsteine, Chrommagnesitsteine, Graphitsteine, Kohlenstoffsteine, Siliziumkarbidsteine, Zirkonsilikatsteine, feuerfeste Stampfmassen, Leichtsteine.

Feinkeramische Produkte:

Irdenware, Steingut, Vitreous China, Steinzeug, Porzellan.

Glasuren:

Bedeutung, Arten. Berechnungen, Segerformel.

V. Jahrgang:

Glas:

Glasartiger Zustand, Hohlglas, Flachglas, Textilglas (Glasfaser, Lichtleiter).

Email:

Herstellung, Auftragsverfahren, Fehler, Hafttheorien.

Bindemittel und Bindebaustoffe:

Einteilung, Technologie, Bindemittel. Gips, Kalk, Zement.

Ingenieurkeramik:

Bedeutung, Herstellung, Anwendungsgebiete. Oxidkeramik, Nichtoxidkeramik, Verbundkeramiken und -werkstoffe.

2.3 MASCHINENTECHNIK UND WÄRMETECHNISCHE ANLAGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Fachrichtung gebräuchlichen Maschinen praxisgerecht dimensionieren können;
- die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Maschinen, Werkzeugen, Vorrichtungen und Anlagen für die Verarbeitung von Werkstoffen kennen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Arbeitsmaschinen:

Pumpen, Verdichter, Ventilatoren, fluidische Antriebe (Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten). Anwendung von keramischen Werkstoffen in Arbeitsmaschinen.

Kraftmaschinen:

Otto- und Dieselmotoren, Gasturbinen (Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten). Anwendung von keramischen Werkstoffen in Kraftmaschinen.

Wärmetechnik:

Verbrennung, Wärmeanlagen.

V. Jahrgang:**Maschinen zur Formgebung von Pulvern und bildsamen Massen:**

Stempel- und Strangpressen, isostatische Pressen, Spritzgießmaschinen (Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten).

Maschinen zur Formgebung von Glas:

Preß-, Blas-, Walz- und Ziehmaschinen (Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten).

Maschinen zur Bearbeitung von Keramik und Glas:

Schleif-, Hon-, Läpp-, Ultraschall- und Funkenerosionsmaschinen, Laser- und Wasserstrahl-schneidmaschinen.

Ofenbau:

Öfen für Keramik, Glas, Email und Bindemittel.

2.4 ANGEWANDTE VERFAHRENSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Operationen der mechanischen Verfahrenstechnik, der berg- und hüttenmännischen sowie der silikattechnischen Aufbereitungsverfahren kennen;
- den Einsatz der hierzu notwendigen Maschinen, Apparate, Anlagenteile sowie deren Funktion und Kennzahlen, betreffend Energiebedarf und Durchsatzleistung planen können;
- einen technisch wirtschaftlich zweckmäßigen Produktionsablauf planen und optimale Lösungen für auftretende Probleme ausarbeiten können.

Lehrstoff:**V. Jahrgang:****Anlagen:**

Rohstoffaufbereitung, Formgebung, Trockenanlagen, Brennanlagen, Nachbehandlung. Energie und Stoffbilanzen, Optimierung.

Produktionsprozesse:

Trockentechnik, Brenntechnik, Energiebedarf, Durchsatzleistung. Systematik, Planung, Entwicklung, Berechnung, Aufbereitungsstammbäume, Fließschemata.

2.5 CHEMISCH-TECHNOLOGISCHES LABORATORIUM**Bildungs- und Lehraufgaben:**

Der Schüler soll

- Kenntnis in der einschlägigen Betriebspraxis gebräuchlicher Laboratoriumsverfahren, vornehmlich in chemischer, physikalischer und technologischer Hinsicht, erlangen;
- soll die wechselnden Eigenschaften der Roh- und Hilfsstoffe, sowie der Fertigprodukte beurteilen und an Hand von Protokollen dokumentieren.

Lehrstoff:**IV. Jahrgang:****Technologische Untersuchungen:**

Untersuchungen an Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten wie Dichte, Porenvolumina, Biegezug- und Rohbruchfestigkeit, Trocken- und Brennverhalten, Sieblinien, Entwickeln keramischer Massen und Glasuren, Kontrollverfahren aus den Bereichen Zement, Beton und Mörtelbindestoffen.

Analytische Chemie:

Elektrogravimetrie, Komplexometrie, Redox- Titrations, potentiometrische Titration.

Übungen aus den Stoffgebietender einzelnen fachrichtungsbezogenen Pflichtgegenstände.

V. Jahrgang:

Technologische Untersuchung:

Dichtesortierung von Körnungen, Sedimentationsanalysen, rheologische Prüfungen, Eignungsprüfung von Roh- und Ausgangsstoffen, Güteprüfungen von Fertigwaren, Herstellung und Prüfung von Spezialbeton.

Chemische Analytik:

Vollanalyse von silikatischen Rohstoffen und Fertigprodukten, Aufschlüsse. Instrumentelle Analysemethoden (Flammenphotometrie, Atomabsorption).

Übungen aus den Stoffgebieten der einzelnen fachrichtungsbezogenen Pflichtgegenstände.

2.6 WERKSTÄTTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der für die Fachrichtung bedeutsamen Werk- und Hilfsstoffe kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Formen- und Werkzeugbau:

Fräs-, Bohr-, Schleif- und Dreharbeiten mit steigendem Schwierigkeitsgrad. Arbeiten an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Wärmebehandlung des Stahles. Bau und Erprobung von Spritzgieß- und Extrusionswerkzeugen. Werkzeugnormalien.

Elektronik und Automation:

Stromverteilung, Schutzeinrichtungen, elektrische Meß- und Prüfgeräte. Elektrische Steuerungstechnik. Bauteile, Schaltpläne, Aufbau, Inbetriebnahme, Prüfung, Wartung, Instandsetzung.

Silikatverarbeitung:

Serienformgebung (Ein- und Überdrehen, Schlickergießen, Pressen). Herstellung von Fritten. Bearbeitung von Glas (Schneiden, Schleifen, Gravieren, Sandstrahlen). Emaillieren verschiedener Werkstoffe. Arbeiten mit hydraulisch und nichthydraulisch abbindenden Baustoffen. Herstellung von Betonwerksteinen mit und ohne Bewehrung.

B.3 METALLISCHE WERKSTOFFE

3.1 METALLURGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Ausbildungszweiges verwendeten Werkstoffe und ihre Eigenschaften sowie die Verfahren und Maschinen des Ausbildungsschwerpunktes kennen;
- für eine gegebene Konstruktionsaufgabe die zweckmäßigen Werkstoffe auswählen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Grundlagen der Metallkunde:

Reinmetalle, Legierungen, Zustandsdiagramme; Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften. Normung der Werkstoffe.

Nichteisenmetalle und ihre Legierungen:

Einteilung. Herstellungsverfahren; Eigenschaften. Einsatzbereiche.

Stahl- und Eisenwerkstoffe:

Einteilung. Herstellungsverfahren; Eigenschaften. Einsatzbereiche. Eisen – Kohlenstoffdiagramm und weitere diagrammorientierte Darstellungsverfahren. Wärmebehandlung von Stählen. Legierte Stähle.

V. Jahrgang:

Sinterwerkstoffe:

Herstellungsverfahren. Einsatzbereiche.

Spanlose Fertigung:

Grundlegende Verfahren der spanlosen Fertigung. Beschichtungstechniken. Schneiden, Stanzen, Tiefziehen, Fließ- und Strangpressen, Rohrherstellung. Aktuelle Fertigungsverfahren.

Spanende Fertigung:

Verfahren, Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. CNC-Technologien. Elektroerodieranlagen (Senkerodieren, Drahterodieren). Aktuelle Fertigungsverfahren.

Sonderbearbeitungsverfahren:

Anwendung von Laserstrahlen, Elektronenstrahlen und Flüssigkeitsstrahlen. Ultraschall. Erodierverfahren. Feinschmieden, Ätzverfahren. Bearbeitungszentren, Fertigungsstraßen.

3.2 MASCHINEN UND ANLAGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die gängigsten Bauarten, das Betriebsverhalten und die Regelung sowie die Grundlagen für Berechnung und Konstruktion von Bauelementen der Fördertechnik, von Strömungsmaschinen für Flüssigkeiten, Gase und Dämpfe und von wirtschaftlich bedeutenden Kolbenmaschinen kennen;
- den Aufbau, die Arbeitsweise, das Betriebsverhalten und die Umweltproblematik von Energieanlagen kennen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Fördertechnik:

Bauelemente (Seil- und Kettentriebe, Lastaufnahmemittel, Laufräder und Schienen). Triebwerke (Motoren, Kupplung, Bremse, Getriebe). Sicherheitseinrichtungen. Maschinensätze und Förderanlagen (Hub-, Fahr-, Dreh- und Wippwerke). Bauarten von Kranen und Hebezeugen, Stetigfördern und Aufzügen.

Strömungsmaschinen:

Kreiselpumpen (Aufbau, konstruktive Ausführung, Hydraulik- und Festigkeitsberechnungen, Betriebsverhalten und Regelung). Wasserturbinen (Aufbau, konstruktive Ausführung, Betriebsverhalten und Regelung).

V. Jahrgang:

Strömungsmaschinen:

Dampfturbinen, Ventilatoren, Verdichter und Gasturbinen (Aufbau, Betriebsverhalten und Regelung).

Kolbenmaschinen:

Arbeitsverfahren, Vergleichsprozesse, Indikatorgramme, Leistung und Wirkungsgrad, Kraftstoffe. Diesel- und Ottomotor (Bauarten, Bauelemente, Betriebsverhalten und Regelung, Motormanagement).

Energietechnik:

Energieumwandlungsanlagen (Wärmetauscher, Dampferzeuger; Wärmekraftwerke; Formen alternativer Energien; Sonderanlagen). Immissionsschutz (Trockenabscheider, Absorptions- und Adsorptionsanlagen, Oxidationsmethoden, katalytische Methoden).

3.3 ELEKTRONIK UND AUTOMATION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für die Fachrichtung bedeutsamen Gesetze der Elektrotechnik und industriellen Elektronik sowie die Bauarten, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln kennen.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Digitaltechnik:

Digitale Meßverfahren (Meßverfahren für Zählgrößen, Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler).

Mikrocomputertechnik:

Mikroprozessoren. Speicher. Bussysteme. Schnittstellen.

3.4 SCHWEISSTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der industriellen Praxis bedeutsamen Geräte und Verfahren der Schweißtechnologie kennen und auswählen können;
- mit der Schweißmetallurgie, den Verfahren der Schweißnahtprüfung und dem schweißtechnischen Konstruieren vertraut sein;
- die Kenntnisse der in Österreich als Schweißaufsichtspersonal anerkannten Berufsgruppe der Schweißtechnologien erlangen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Schweißverfahren:

Elektrisches Lichtbogenschweißen (Elektrodenhandschweißen, Schutzgasschweißverfahren, verdeckte Lichtbogenschweißverfahren, Plasmatechnik). Schweißstromquellen (Gerätetypen, Kennlinien). Sicherheitstechnik und –vorschriften.

Schweißmetallurgie:

Unlegierte Stähle (Gefügebau einer Schweißnaht in Abhängigkeit von Konstruktion und Schweißparametern; Aufhärtnungsneigung und Schweißneigung der Stähle). Legierte Stähle (Einfluß der Legierungselemente, Schaeffler-Diagramm). Schweißen von Nichteisenmetallen. Schweißzusatzwerkstoffe.

V. Jahrgang:

Schweißverfahren:

Autogenteknik (Gasschmelzschweißen, Brennschneiden, Flammrichten, Löten; Versorgung mit Schweißgasen; Armaturen von Gasflaschen und Brennern). Elektrisches Widerstandsschweißen. Stumpf- und Reibschweißverfahren. Sonderschweißverfahren (Elektronenstrahlschweißen, Ultraschallschweißen, Laserstrahlschweißen, Bolzenschweißen). Thermisches Spritzen. Kunststoffschweißen. Sicherheitstechnik und -vorschriften.

Schweißnahtprüfung.

Schweißkonstruktionen:

Schrumpfungen und Spannungen (Ursachen, Gegenmaßnahmen). Schweißgerechtes Konstruieren (Schweißstoß- und Schweißnahtarten, Nahtvorbereitung, Schweißplan und Schweißfolgeplan). Berechnung und Normung von Schweißverbindungen (Beanspruchungsarten, Berechnungsvorschriften, Betriebsfestigkeitsnachweis). Konstruktive Gestaltung im Stahlbau, Behälterbau, Maschinenbau und Fahrzeugbau. Gestaltung von Konstruktionen aus Nichteisenmetallen und bei automatisierter Fertigung. Kostenberechnung von Schweißkonstruktionen.

Normen und Vorschriften:

Schweißvorgang, Prüfung von Schweißverbindungen, schweißtechnisches Personal (Ausbildung, Prüfung und Einsatz). Qualitätssicherung.

3.5 KORROSIONSSCHUTZ UND OBERFLÄCHENTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die technische, ökologische und wirtschaftliche Bedeutung des Korrosionsschutzes kennen;
- den Korrosionsschutz bei der Werkstoffauswahl, bei der konstruktiven Gestaltung und in der Produktion berücksichtigen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Korrosion:

Arten; physikalische, chemische und elektrochemische Vorgänge. Wirtschaftliche Bedeutung.

Korrosionsschutz:

Konstruktive Gestaltung, Legierungsmaßnahmen, Inhibitoren. Metallische und nichtmetallische Überzüge. Korrosionsbeständige Werkstoffe (Eigenschaften, Anwendungsgebiete, Prüfverfahren). Normen und Vorschriften.

Oberflächentechnik:

Anorganische und organische Überzüge (Einteilung, Eigenschaften). Applikationsmethoden. Normen und Vorschriften.

3.6 BETRIEBSLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Planungs-, Meß- und Prüfaufgaben der betrieblichen Laboratoriumspraxis selbständig und sorgfältig ausführen sowie kritisch auswerten können;
- für die jeweilige Aufgabe geeignete Methoden und Geräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen können;
- Untersuchungsberichte zusammenstellen, auswerten und die Ergebnisse interpretieren können.

Lehrstoff:

IV. und V. Jahrgang:

Übungen aus den Stoffgebieten „Fertigungs- und Entsorgungstechnik“, „Verfahrenstechnik und Umweltschutz“, „Werkstofftechnik und Werkstoffprüfung“, „Elektronik und Automation“, „Metallurgie“, „Maschinen und Anlagen“, „Schweißtechnologie“, „Korrosion und Oberflächentechnik“ betreffend den jeweiligen Lehrstoff der Pflichtgegenstände sowie Übungen und Berechnungsbeispiele aus der Qualitätssicherung.

3.7 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Ausbildungsschwerpunktes anfallenden Meß-, Prüfaufgaben und Fertigungsprobleme, die über den Rahmen der Werkstättenausbildung hinausgehen, lösen und dokumentieren können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Stoffgebiet Arbeitsvorbereitung:

Rechnerunterstützte Arbeitsplanung, Arbeitssteuerung, Arbeitsauftragserstellung und Produktionskostenberechnung. Erstellung von Schweißplänen, Schweißfolgeplänen und Schweißprüfplänen.

Stoffgebiet Schweißtechnik:

Kennlinien von Schweißgeräten. Schweißmaschineneinstellungen für die wichtigsten Lichtbogen-Schweißverfahren.

Stoffgebiet programmgesteuerte Werkzeugmaschinen:

CNC-Programme. Manuelle und rechnerunterstützte Programmierung; Einsatz verschiedener Werkzeuge an der Maschine.

Stoffgebiet Fertigungsmeßtechnik und Qualitätssicherung:

Messen mit mechanischen und elektrischen Längenmeßgeräten, Oberflächenrauheitsmessungen, Qualitätsdaten, Aufbereitung, Fehlerbeseitigung und -verhütung, Qualitätsberichterstattung.

Stoffgebiet Oberflächenbehandlung:

Oberflächenbeschichtung mit Überzügen aus Metall, Kunststoff oder keramischen Stoffen. Herstellung galvanischer Überzüge. Farbspritzen. Pulverbeschichten. Emaillieren. Prüfverfahren.

3.8 WERKSTÄTTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der für die Fachrichtung bedeutsamen Werk- und Hilfsstoffe kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Formen- und Werkzeugbau:

Fräs-, Bohr-, Schleif- und Dreharbeiten mit steigendem Schwierigkeitsgrad. Arbeiten an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Wärmebehandlung des Stahles. Bau und Erprobung von Spritzgieß- und Extrusionswerkzeugen. Werkzeugnormalien.

Elektronik und Automation:

Stromverteilung, Schutzeinrichtungen, Elektrische Meß- und Prüfgeräte. Elektrische Steuerungstechnik. Bauteile, Schaltpläne, Aufbau, Inbetriebnahme, Prüfung, Wartung, Instandsetzung.

Schweißtechnik:

Sicherheitsvorschriften für die Durchführung von Schweißarbeiten. Gasschmelz-, Elektro- und Schutzgasschweißen (Arbeitsweise und Bedienung von Schweißgeräten. Schweißen von Stumpf-, Kehl- und Ecknähten an verschiedenen Werkstücken und in verschiedenen Positionen, Blech- und Rohrschweißen); Hartlöten, Brennschneiden.

PFLICHTPRAKTIKUM

Siehe Anlage 1.

C. FREIGEGENSTÄNDE, UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN, FÖRDERUNTERRICHT

C.1 FREIGENSTÄNDE

KOMMUNIKATION UND PRÄSENTATION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Grundelemente von freier Rede, Körpersprache, Gesprächs- und Diskussionsführung kennen;
- die Regeln der Kommunikation und Gesprächsführung in Gesprächen und Diskussionen anwenden können;
- den Umgang mit Präsentationshilfen beherrschen;

- Kurzreden und Vorstellungsgespräche, Projektpräsentationen und Diskussionen unter Beachtung der Grundelemente der Kommunikation durchführen können.

Lehrstoff:

I. bis V. Jahrgang:

Grundlagen:

Kommunikations- und Gesprächsebenen; bewußte und unbewußte Informationsübertragung.

Gespräch:

Grundlagen der Gesprächsführung, Gesprächsinitiative; Gesprächsvorbereitung, Argumentation; Umgang mit Fragen und heiklen Gesprächssituationen; Vorstellungsgespräch.

Kurzreden:

Atem und Stimme (Atemtechnik, Atemübungen, Sprechpausen; Aussprache und Betonung; Sprachübungen); Gestik und Mimik bei der Rede, Blickkontakt, Bewegung im Raum; Vorbereitung und Durchführung von Kurzreden.

Präsentation:

Aufbau und Gliederung; gezielte Vorbereitung; Umgang mit Präsentationshilfen (Tafeln, Overhead, Dias, PC-gestützte Präsentation); Vorbereitung und Durchführung von Projektpräsentationen.

Diskussion:

Grundlagen (Dynamik, Abläufe, Regeln); Umgang mit Fragen und Einwänden; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen.

ZWEITE LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage 1.

C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN

LEIBESÜBUNGEN

Siehe Anlage 1.

C.3 FÖRDERUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

Anlage 1.2.1

LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR CHEMIE

STUDENTATAFEL ¹⁾

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|----------|-----|---|----|-------|--------------------------|
| | I. | Jahrgang | | | V. | | |
| | II. | III. | IV. | | | | |
| 1. Religion..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | (III) |
| 2. Deutsch | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | (I) |
| 3. Englisch | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | (I) |
| 4. Geschichte und politische Bildung | – | – | – | 2 | 2 | 4 | III |
| 5. Leibesübungen | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | (IVa) |
| 6. Geographie und Wirtschaftskunde..... | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (III) |
| 7. Wirtschaft und Recht | – | – | – | 2 | 3 | 5 | III |
| 8. Angewandte Mathematik..... | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 14 | (I) |
| 9. Angewandte Physik | 3 | 3 | – | – | – | 6 | (II) |
| 10. Angewandte Informatik | – | 2 | 2 | – | – | 4 | I |
| 11. Biologie und Mikrobiologie ²⁾ | 2 | 2 | 3 | – | – | 7 | I |

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---------------|-----|----------|-----|----|-------|--------------------------|
| | I. | II. | Jahrgang | | V. | | |
| | | | III. | IV. | | | |
| 12. Allgemeine und anorganische Chemie | 4 | 3 | – | – | – | 7 | I |
| 13. Analytische Chemie ³⁾ | 5 | 4 | 2 | – | – | 11 | (I) |
| 14. Organische Chemie | – | 3 | 2 | 2 | – | 7 | (I) |
| 15. Biochemie | – | – | – | 2 | – | 2 | I |
| 16. Physikalische Chemie | – | – | 3 | 3 | – | 6 | (I) |
| 17. Verfahrenstechnik und Umwelttechnik ^{4) 5)} | – | – | 4 | 2 | 3 | 9 | I |
| 18. Qualitätsmanagement | – | – | 2 | – | – | 2 | I |
| 19. Analytisches Laboratorium | 10 | 9 | 10 | – | – | 29 | (I) |
| 20. Organisch-chemisches Laboratorium | – | – | – | 5 | – | 5 | I |
| 21. Physikalisch-chemisches Laboratorium | – | – | – | – | 5 | 5 | I |
| Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte gemäß Abschnitt B. | – | – | – | 12 | 16 | 28 | |
| Gesamtwochenstundenzahl ... | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 195 | |

| B. Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte | Wochenstunden | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---|----|-------|--------------------------|
| | IV. | V. | | |
| B.1 Biochemie, Bio- und Gentechnologie: | | | | |
| 1.1 Biochemie und Lebensmittelchemie | 2 | – | 2 | I |
| 1.2 Angewandte Mikrobiologie und Gentechnik ⁶⁾ | 3 | 4 | 7 | I |
| 1.3 Biotechnologie und Fermentationstechnik ^{5) 7)} | 2 | 2 | 4 | I |
| 1.4 Chemisch-technologisches Laboratorium | 5 | – | 5 | I |
| 1.5 Biochemisch-technologisches Laboratorium | – | 10 | 10 | I |
| Wochenstundenzahl B.1 | 12 | 16 | 28 | |
| B.2 Technische Chemie – Umwelttechnik: | | | | |
| 2.1 Umweltanalytik | 2 | – | 2 | I |
| 2.2 Chemische Technologie und Umwelttechnik | 4 | 2 | 6 | I |
| 2.3 Umweltanalytisches Laboratorium | – | 4 | 4 | I |
| 2.4 Chemisch-technologisches Laboratorium | 6 | 10 | 16 | I |
| Wochenstundenzahl B.2 | 12 | 16 | 28 | |
| B.3 Leder- und Naturstofftechnologie: | | | | |
| 3.1 Technologie der Naturstoffe ⁷⁾ | 3 | – | 3 | I |
| 3.2 Chemie und Technologie des Leders | 4 | – | 4 | I |
| 3.3 Technologisches Laboratorium | 5 | 10 | 15 | I |
| 3.4 Werkstättenlaboratorium | – | 6 | 6 | III |
| Wochenstundenzahl B.3 | 12 | 16 | 28 | |
| B.4 Oberflächentechnik: | | | | |
| 4.1 Chemie und Technologie der Oberflächenbeschichtung ⁷⁾ | 5 | – | 5 | I |
| 4.2 Korrosionsschutz | 2 | – | 2 | I |
| 4.3 Technologisches Laboratorium | 5 | 10 | 15 | I |
| 4.4 Werkstättenlaboratorium | – | 6 | 6 | III |
| Wochenstundenzahl B.4 | 12 | 16 | 28 | |
| Pflichtpraktikum | mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang | | | |

| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | Wochenstunden | | | | | Lehrver- pflich- tungs- gruppe |
|--|---------------|-----|------|-----|----|---|
| | Jahrgang | | | | | |
| | I. | II. | III. | IV. | V. | |
| C.1 Freigegegenstände | | | | | | |
| Zweite lebende Fremdsprache ⁸⁾ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (I) |
| Kommunikation und Präsentation | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | III |
| Laboratorium für Betriebswirtschaft | – | – | – | 3 | 3 | I |
| Ökologie und Toxikologie..... | – | – | – | – | 2 | (I) |
| C.2 Unverbindliche Übungen | | | | | | |
| Leibesübungen..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (IVa) |
| C.3 Förderunterricht ⁹⁾ | | | | | | |
| Deutsch | | | | | | |
| Englisch | | | | | | |
| Angewandte Mathematik | | | | | | |
| Fachtheoretische Pflichtgegenstände | | | | | | |

¹⁾ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes III abgewichen werden.

²⁾ Mit Übungen im Ausmaß von zwei Wochenstunden im III. Jahrgang.

³⁾ Einschließlich Stöchiometrie.

⁴⁾ Einschließlich Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Umwelttechnologien.

⁵⁾ Mit Übungen im Ausmaß einer Wochenstunde im V. Jahrgang.

⁶⁾ Mit Übungen im Ausmaß von zwei Wochenstunden im IV. Jahrgang und drei Wochenstunden im V. Jahrgang.

⁷⁾ Einschließlich Umwelttechnologien.

⁸⁾ In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

⁹⁾ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifische Bildungsziele:

Die Höhere Lehranstalt für Chemie vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um naturwissenschaftliche Methoden selbständig und in Teamarbeit auf die Lösung von Problemen der Chemie anwenden zu können. Bei der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse wird der Entwicklung der Fähigkeit zur Beurteilung der Wechselwirkung von Technik, Wirtschaft und Umwelt besonderer Bedeutung beigemessen. Die allgemeine Fachausbildung wird durch vier alternative Ausbildungsschwerpunkte vertieft:

- Im Ausbildungsschwerpunkt **„Biochemie, Bio- und Gentechnologie“** wird eine Vertiefung der biochemischen und mikrobiologischen Arbeitsmethoden sowie lebensmitteltechnologischen Untersuchungsverfahren angestrebt, wobei die Einsatzbereiche der Absolventen in den Entwicklungs- und Forschungslaboratorien von Pharma- und biochemischen Betrieben, biochemischen Instituten und lebensmitteltechnologischen Untersuchungsanstalten liegen.
- Im Ausbildungsschwerpunkt **„Technische Chemie – Umwelttechnik“** erfolgt eine Spezialisierung mit dem Schwergewicht auf Umwelttechnologien und modernen instrumentellen Untersuchungsmethoden der Analytik, wobei sowohl die Meßtechnik als auch die Auswertung der Meßdaten, computergestützt mit mathematisch – statistischen Methoden, die kritische Kontrolle der Ergebnisse und die Beurteilung und Begutachtung im Sinne der gültigen Umweltgesetze eine Vertiefung erfahren.
- Im Ausbildungsschwerpunkt **„Leder- und Naturstofftechnologie“** wird das Verständnis für die Technologien der Gewinnung und Veredelung der nachwachsenden Rohstoffe (Biomasse) sowie den Möglichkeiten der Vermeidung, Verwertung und allenfalls Entsorgung der dabei resultierenden Reststoffe und den umweltrelevanten Emissionen gefördert. Dies erfolgt einerseits präparativ im laboratoriumsmäßigen Maßstab unter besonderer Berücksichtigung der instrumentellen Analytik sowie spezieller Meßmethoden und andererseits – am Beispiel der Leder- und Rohwarenherstellung – im Werkstättenlaboratorium im halbtechnischen (technischen) Maßstab unter besonderer Berücksichtigung moderner Verfahren der Abwasserreinigung.

- Im Ausbildungsschwerpunkt „**Oberflächentechnik**“ wird unter besonderer Berücksichtigung des Bezuges zur betrieblichen Praxis eine Vertiefung in den Bereichen Oberflächenvorbereitung, Korrosionsschutz, Galvanik, organische Beschichtungen (Lacke und Harze), Email, Bauten- und Fassadenschutz angestrebt. Das Erarbeiten und Entwickeln von Rezepturen und Formulierungen, die Applikation unter Anwendung verschiedener Verfahren sowie das Prüfen verschiedener Oberflächenbeschichtungen in Hinblick auf deren Eigenschaftsprofil steht neben der instrumentellen Analytik im Mittelpunkt dieses Ausbildungsschwerpunktes. Die Vermittlung dieser Fertigkeiten erfolgt sowohl im chemisch-technologischen Laboratorium als auch – unter besonderer Bedachtnahme auf die Sicherheit und umweltrelevante Emissionen – im halbtechnischen Maßstab (Werkstättenlaboratorium) oder in facheinschlägigen Betrieben (Projekte).

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

„Deutsch“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Leibesübungen“ und „Geographie und Wirtschaftskunde“:

Siehe Anlage 1.

7. WIRTSCHAFT UND RECHT

Siehe Anlage 1.

Im Lehrstoffkapitel „Unternehmensführung und Unternehmerrecht“ ist anstatt einer genauen Erörterung von Finanzierungs- und Rechtsfragen zu ergänzen: Betriebsanlagenrecht; Genehmigungsverfahren. Umweltverträglichkeitsprüfung, Chemikaliengesetz (Transport, Lagerung, Entsorgung; Arbeitnehmerschutz), Wasserrecht.

8. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Anlage 1.

Lehrstoff:

I. und II. Jahrgang:

Siehe Anlage 1.

III. Jahrgang:

Analysis:

Zahlenfolgen, Grenzwert, Stetigkeit. Differentialrechnung (Differenzen- und Differentialquotient, Ableitungsregeln, Anwendungen der Differentialrechnung). Integralrechnung (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integration elementarer Funktionen, Anwendungen der Integralrechnung).

Numerische Mathematik:

Fehlerabschätzung und -fortpflanzung; Konditionsproblematik; numerische Methoden zum Lösen von Gleichungen, numerische Integration; Interpolation.

IV. Jahrgang:

Analysis:

Einfache Differenzen- und Differentialgleichungen.

Lineare Algebra und analytische Geometrie:

Matrizen (Operationen, Anwendungen), Determinanten. Lineare Optimierung. Geraden und Ebenen; Kegelschnitte in Hauptlage.

V. Jahrgang:

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

Diskrete und stetige Verteilungen, induktive Statistik (Parameterschätzung, Signifikanzprüfung), Statistische Methoden des Qualitätsmanagements. Anwendungen.

Aktuelle Themen der angewandten Mathematik mit besonderer Berücksichtigung des Fachrichtung.

III. bis V. Jahrgang:

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen, rechnerunterstütztes Arbeiten in der Mathematik.

In Jahrgängen mit mindestens drei Wochenstunden vier Schularbeiten, sonst zwei Schularbeiten.

9. ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage 1 (mit einer geänderten Lehrstoffverteilung von zweimal 3 Jahreswochenstunden).

10. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen und diese Geräte bedienen können;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen können;
- mit Hilfe einer höheren Programmiersprache einfache Probleme der Berufspraxis lösen können;
- Informationen auf elektronischem Weg beschaffen und weitergeben können;
- die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes der elektronischen Informationsverarbeitung kennen.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Informationsverarbeitungssysteme:

Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der Komponenten; Betriebssysteme; Bedienung.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation.

Programmieren:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen; Umsetzung in Programme.

III. Jahrgang:

Meßdatenverarbeitung:

Erfassung von Meßwerten, Auswertung von Meßdaten. Technisch-wissenschaftliche Aufbereitung.

Telekommunikation:

Datenfernübertragung, Kommunikations- und Datennetze.

Standardsoftware:

Tabellenkalkulation (betriebstechnische, chemisch-analytische und chemisch-technische Anwendungen). Graphik und Präsentationssoftware; Datenbankanwendungen; Zusammenwirken von Softwarepaketen.

Informatik und Gesellschaft:

Auswirkungen der Informatik auf den Menschen, die Arbeitswelt, die Gesellschaft, die Kultur und die Mitwelt; Datenschutz.

11. BIOLOGIE UND MIKROBIOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Bedeutung und die Funktion von pflanzlichen, tierischen und menschlichen Organsystemen sowie von Mikroorganismen kennen;
- die für die berufliche Praxis gebräuchlichen Theorien und Methoden der Biologie und Mikrobiologie verstehen und anwenden können;
- das Stoffwechselgeschehen in der Natur verstehen und den Einfluß von Fremdstoffen auf die Stoffwechselvorgänge kennen.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Biologie:

Entstehung des Lebens (Evolution, Theorien); Entwicklungsgeschichte. Belebte und unbelebte Materie; Fossilgeschichte. Hominidenevolution. Zelle (Zellen als lebende Einheit. Molekulare Logik. Bau und Funktion der Zellorganellen. Prokaryonten und Eukaryonten).

Mikrobiologie:

Arten und Bedeutung von Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Natur. Morphologie.

II. Jahrgang:

Biologie:

Gewebelehre. Ein- und Vielzelligkeit. Zellteilung. Aufbau und Funktion pflanzlicher und tierischer Gewebe. Bau und Leistung pflanzlicher und tierischer Grundorgane. Reizphysiologie der Pflanze. Stoffaufnahme, Leitung und Speicherung bei Pflanzen. Bioenergetik.

Genetik:

Vererbungslehre, Gesetze, Eugenik, Mutation, Mutationsauslösung. Fertilität.

Mikrobiologie:

Systematik. Bedeutung im medizinischen, saprophytischen und industriellen Bereich. Viren, Phagen und Rickettsien.

III. Jahrgang:

Humanbiologie:

Bau und Physiologie des Menschen. Fortpflanzung. Immunbiologie. Humanethologie (biologische Voraussetzungen und spezifisches Verhalten). Humanökologie (Habitate, physisches und psychisches Wohlbefinden).

Molekulargenetik:

Sequenz- und Strukturanalyse von RNS und DNS. Zellfusion im elektrischen Feld und auf chemischem Wege. Genetische Veränderungen von Pflanzenzellen. Zellzucht am Beispiel pflanzlicher Zellen. Klonieren.

Mikrobiologie:

Mikrobiologische Arbeitsmethoden und Präparationen. Mikroskopische und makroskopische Untersuchungen pflanzlicher und tierischer Ein- und Mehrzeller. Färbemethoden. Wachstum auf verschiedenen Nährmedien. Sterilisation und Entkeimung. Anreicherungs- und Reinzuchtverfahren. Keimzahlbestimmungen.

Biologische Testverfahren:

Testverfahren zur Erfassung biologischer Schadwirkungen chronischer und akuter Toxizität. Keimschädigende Einflüsse (Antibiotika, Desinfektionsmittel).

12. ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für das Berufsfeld bedeutsamen Begriffe und Gesetzmäßigkeiten chemischer Stoffe kennen;
- die Wechselwirkungen zwischen stofflichen und energetischen Veränderungen verstehen;
- die Strukturen im Aufbau der Materie erkennen und beschreiben können;
- den Aufbau, die Eigenschaften und Funktionen und den Einsatz der im Fachgebiet verwendeten Stoffe sowie deren Auswirkung auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Allgemeine Chemie:

Terminologie. Zustände der Materie. Chemische Reaktionen. Atombau. Periodensystem. Chemische Bindung (Atombindung, Metallbindung, Ionenbeziehung).

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Metalle und Nichtmetalle der Hauptgruppenelemente und ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

II. Jahrgang:

Allgemeine Chemie:

Theorie der chemischen Bindung. Energiebändermodell. Stereochemie. Komplexchemie.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Halbleiterelemente der Hauptgruppen und Elemente der Nebengruppen sowie ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

13. ANALYTISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Prinzipien und Methoden der Analytischen Chemie kennen,
- über ihren sinnvollen Einsatz und ihre Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen;
- auf diesen aufbauend weiteren Entwicklungen folgen können sowie die Voraussetzungen zur Durchführung experimenteller Untersuchungen beherrschen;
- Ergebnisse von quantitativen chemischen Analysen rechnerisch auswerten und stöchiometrische Berechnungen durchführen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen. Umgang mit Chemikalien, Gefahrensymbolen, R- und S-Sätzen gemäß Chemikaliengesetzgebung. Planung und Vorbereitung chemischer Arbeiten. Führung eines Arbeitsjournals und Abfassung von Arbeitsberichten. Möglichkeiten der Glasbearbeitung. Handhabung von Laboratoriumsgeräten. Grundoperationen der chemischen Laboratoriumstechnik.

Chemische Analyse:

Reinheit von Reagentien. Herstellung von Reagenslösungen. Gruppenreaktionen von Kationen und Anionen. Prinzip eines Trennungsganges. Identifizierungsreaktionen von Kationen und Anionen. Selektivität und Empfindlichkeit. Prinzip der Gravimetrie und der Volumetrie am Beispiel von Einzelbestimmungen.

Instrumentelle Analyse:

Elektrogravimetrie. Kolorimetrie und Photometrie. Eichverfahren.

Stöchiometrie:

Begriffe; Gehalt von Lösungen. Mischungsrechnungen. Chemische Reaktionen (chemische Formeln; Reaktionsgleichungen; Stoffmenge; Stoffbilanzen und Elektronenbilanzen; Umsatzberechnungen). Gravimetrie, Volumetrie. Ionengleichgewichte (Säure-Basen-Gleichgewichte; pH-Berechnungen).

II. Jahrgang:**Chemische Analyse:**

Systematik der chemischen Bestimmungsmethoden. Methoden der Gravimetrie in Einzelbestimmungen und Trennungen unter Einbeziehung organischer Reagentien. Methoden der Volumetrie in Einzelbestimmungen und Trennungen unter Einbeziehung elektrometrischer Indikationsverfahren.

Instrumentelle Analyse:

Systematik der instrumentellen Bestimmungsmethoden. Spektralphotometrie und Flammenphotometrie. Konduktometrie und Potentiometrie. Refraktometrie und Polarimetrie. Rechnerische Auswertung und graphische Darstellung von Analysendaten.

Trennmethoden:

Systematik der Trennmethoden. Ionenaustausch, Extraktion, Destillation.

Stöchiometrie:

Gleichgewichte (Puffersysteme; Löslichkeitsprodukte und -gleichgewichte; Komplexbildungsgleichgewichte). Elektrodenprozesse (Elektrodenpotentiale; Nernstsche Gleichung; Berechnung von Redoxgleichgewichten).

III. Jahrgang:**Probenvorbereitung:**

Aufschluß, Anreicherung, Vortrennung.

Chemische Analyse:

Systeme in der anorganischen Reaktionschemie. Organische Elementar- und Gruppenanalyse. Enzymatische Analyse. Techniken der Mikro- und Spurenanalyse.

Instrumentelle Analyse:

Atomspektrometrie, Molekülspektrometrie, elektrometrische Methoden; Automatisierung von Analysenverfahren.

Trennmethoden:

Chromatographie, Elektrophorese, Massenspektrometrie, Verbundverfahren.

Methodenbewertung:

Informationstheoretische Grundlagen des analytischen Prozesses. Analysenstrategie und Vergleich von Analysenverfahren. Rechnerunterstützte Auswertemethoden der analytischen Chemie.

14. ORGANISCHE CHEMIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die für die berufliche Praxis bedeutsamen Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Nutzung und ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen;
- den Ablauf der häufigsten organisch-chemischen Reaktionen verstehen;
- die Nomenklatur, allgemeine physikalische, chemische und physiologische Eigenschaften, technologisch bedeutsame Synthesen und Isolierungsverfahren sowie charakteristische Umsetzungen der einzelnen Stoffklassen kennen und anwenden können.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Systematik organischer Verbindungen:

Strukturen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur.

Reaktionen:

Reaktionstypen (Addition, Eliminierung, Substitution, Umlagerung, Redoxreaktionen).
Reaktionsmechanismen (Radikalische und polare Mechanismen; Mehrzentrenmechanismen).

Monofunktionelle Stoffklassen:

Halogen-, Sauerstoff-, Stickstoff- und Schwefelverbindungen (Herstellung, Charakterisierung, Verwendung, Umweltaspekte).

III. Jahrgang:

Di- und polyfunktionelle Stoffklassen:

Substituierte Carbonsäuren und Derivate (Herstellung, Charakterisierung, Verwendung, Umweltaspekte). Mono- und Polysaccharide.

Aromatische Verbindungen:

Aromatizität. Benzol und Derivate. Kondensierte Aromaten.

IV. Jahrgang:

Cyclische Verbindungen:

Alicyclen. Heterocyclen. Kondensierte Heterocyclen.

Spezielle Stoffklassen:

Makromolekulare Stoffe. Farbstoffe und Pigmente.

15. BIOCHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für die Praxis bedeutsamen biochemischen Mechanismen kennen;
- Zusammenhänge biochemischer Abläufe in der Zelle und im Organismus kennen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Biomoleküle:

Struktur, Eigenschaften und Funktion von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden. Gewinnung und Reinigung.

Biologische Membrane:

Aufbau; Transportmechanismen.

Biokatalyse:

Enzyme, Cofaktoren, Effektoren; Mechanismen, Kinetik.

Nucleinsäuren:

Struktur, Replikation, Regulation der Genexpression. Proteinbiosynthese.

Stoffwechsel und Energieumsatz:

Katabolismus, Anabolismus; energetische Prinzipien.

16. PHYSIKALISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Wechselwirkungen zwischen stofflichen und energetischen Veränderungen verstehen;
- stoffliche Eigenschaften und Vorgänge mit Hilfe mathematischer Formulierungen beschreiben und erklären können;
- der Entwicklung des Fachgebietes folgen können;
- die physikalisch-chemischen Gesetze und gebräuchlichsten Meßmethoden anwenden können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Zustandsformen der Materie:

Zustandsgleichungen der idealen und realen Gase. Kritische Größen. Kinetische Theorie des idealen Gases. Zustandsgrößen flüssiger und fester Stoffe. Grenzflächenerscheinungen.

Phasengleichgewichte:

Phasenumwandlungen von Reinstoffen. Phasengleichgewichte homogener und heterogener Mehrstoffsysteme.

Elektrochemie:

Leitfähigkeit (Temperatur- und Konzentrationsabhängigkeit). Elektrodentypen. Galvanische Zellen (elektromotorische Kraft, Polarisationserscheinungen an Grenzflächen).

IV. Jahrgang:

Chemische Thermodynamik:

Molwärme, innere Energie und Enthalpie. Reaktions- und Bildungsenthalpien (Definition, Meßmethoden). Kalorimetrie und Thermoanalyse. Entropie, freie Energie und Enthalpie. Anwendung thermodynamischer Gesetze zur Berechnung chemischer Gleichgewichte.

Reaktionskinetik:

Geschwindigkeit, Ordnung und Mechanismus chemischer Reaktionen. Kinetische Meßmethoden. Folge- und Simultanreaktion. Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit. Homogene und heterogene Katalyse.

Aufbau der Materie:

Aufbau und Eigenschaften der Atomkerne, Elementarteilchen. Atomtheorien. Theorie der chemischen Bindung (Valence-Bond-Theorie, Molekülorbitaltheorie, LCAO-MO-Methode, VSEPR-Modell). Energiebändermodell; Ligandenfeldtheorie. Elektrische und magnetische Eigenschaften der Atome und Moleküle. Wechselwirkung von Materie und elektromagnetischer Strahlung. Strukturaufklärung.

17. VERFAHRENSTECHNIK UND UMWELTTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau und die Wirkungsweise der in der Praxis des Fachgebietes häufig verwendeten Apparate, Maschinen und Grundoperationen der Verfahrens- und Energietechnik kennen;
- verfahrenstechnische Anlagen zur Emissionsminderung und zur Rohstoffrückgewinnung kennen;
- die Sicherheits- und Umweltschutzmaßnahmen kennen;
- für einfache Verfahren Materialdurchsatz, Energiebedarf und Auslegung der Anlagen unter Verwendung rechnergestützter Methoden in Verbindung mit modernen Datenverarbeitungsanlagen berechnen können;
- den Aufbau und Einsatz von elektronischen Meß- und Regelanlagen in der Prozeßautomatisierung kennen und auf einfache Problemstellungen anwenden können;
- die einschlägigen Normen und Vorschriften kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Maschinentechnik:

Normen. Technische Zeichnung, Fließbilder. Werkstoffe. Festigkeit. Maschinenelemente.

Mechanische Verfahrenstechnik:

Hydraulischer und pneumatischer Transport. Mischen von Flüssigkeiten und Feststoffen. Zerkleinerung (Stoffeigenschaften und Maschinen). Agglomeration (Agglomerate und Verfahren). Trennverfahren (Abscheidung von Partikeln aus Gasen und Flüssigkeiten).

Meßgeräte:

Meßwerke (Aufbau, Anwendung, Bereichserweiterung), Vielfachmeßgeräte; Meßzubehör, Oszilloskop. Logische Schaltungen. Bauelemente (Relais, Transistor, speicherprogrammierbare Steuerungen). Umformen von Meßgrößen (Verfahren zur elektrischen und elektronischen Erfassung nichtelektrischer Größen).

IV. Jahrgang:

Energietechnik:

Technischer Wärmetransport; Heiz- und Kältetechnik, Wärmetauscher. Energiewirtschaft.

Thermische Trennverfahren:

Kristallisation, Trocknung. Grenzflächen (Sorption, Ionenaustausch, Membranverfahren).

Umwelttechnik:

Abgas- und Abwasserreinigung.

Meß-, Regelungs- und Steuerungstechnik:

Meßtechnik (Aufnehmer, Meßumformer und -umsetzer, Anzeige, Stellglieder). Regelungstechnik (Regeleinrichtungen, Regelkreise, Regler). Grundstrukturen von Steuerungen; gesetzmäßiges Erfassen von Steuerungsaufgaben. Steuerungselemente. Meßlisten und Verriegelungspläne.

V. Jahrgang:

Thermische Trennverfahren:

Extraktion, Destillation und Rektifikation, Thermo- und Kryokonzentrieren.

Reaktionstechnik:

Reaktorgrundformen, Reaktormodelle, Verweilzeitverhalten, Reaktor für disperse Systeme, Betriebsbedingungen.

Umwelttechnik:

Bilanzen und Stoffstromanalysen, Kreislaufwirtschaft. Kosten-Nutzen-Abschätzungen.

Sicherheitstechnik:

Maßnahmen im Technikum und im Anlagenbau. Explosionsschutz. Brandschutz. Rechtsvorschriften.

Chemische Anlagen:

Produktions- und umwelttechnische Anlagen (Vorstudien, Projektierung, Planung, Abwicklung und Betrieb).

18. QUALITÄTSMANAGEMENT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die betriebswirtschaftlichen Vorteile eines Qualitätsmanagementsystems kennen;
- statistische Gesetzmäßigkeiten erfassen und interpretieren können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Stichprobenprüfung:

Qualitative und quantitative Merkmale, Zuverlässigkeitsprüfung, Stichprobensysteme.

Auswertungsverfahren:

Zufallsstrebereiche, Vertrauensbereiche, statistische Tests.

Qualitätssicherung im chemischen Betrieb:

Qualitätsregelkarten, Qualitätssicherungssysteme, Qualitätskosten. OECD Richtlinien, ISO 9000 Richtlinien, GLP-Richtlinien („good laboratory practice“).

19. ANALYTISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der beruflichen Praxis des Ausbildungsschwerpunktes häufig auftretenden analytischen Aufgaben mit den zweckmäßigsten Methoden lösen und die Ergebnisse protokollieren können;
- die erforderlichen Methoden auswählen und bewerten sowie die Ergebnisse interpretieren können;
- die in chemischen Laboratorien verwendeten Chemikalien, Geräte und Apparate in den verschiedenen Mengen- und Konzentrationsbereichen bis zur Mikro- und Spurenanalyse unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen sowie der toxikologischen und ökologischen Aspekte gewandt handhaben können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen. Umgang mit Chemikalien. Entsorgung und Recycling von Laborabfällen. Literatursammlung, Führung eines Arbeitsjournals und Abfassung von Arbeitsberichten. Einfache Glasbearbeitung. Handhabung von Waage, Zentrifuge, Mikroskop und Spektroskop. Grundoperationen der chemischen Laboratoriumstechnik.

Chemische Analyse:

Auftrennung anorganischer Gemische durch Gruppenfällung. Identifizierung von Kationen und Anionen. Gravimetrische und volumetrische Einzelbestimmungen.

Instrumentelle Analyse:

Elektrogravimetrische und kolorimetrische Einzelbestimmungen.

II. Jahrgang:

Chemische Analyse:

Gravimetrische Einzelbestimmungen und Trennungen von Ionen. Einbeziehung organischer Reagentien. Volumetrische Einzelbestimmungen und Trennungen unter Einbeziehung von elektrometrischen Indikationsmethoden.

Instrumentelle Analyse:

Spektralphotometrie, Flammenphotometrie, Potentiometrie, Refraktometrie und Polarimetrie.

Trennmethoden:

Ionenaustausch, Extraktion, Destillation.

III. Jahrgang:

Chemische Analyse:

Systeme in der anorganischen Reaktionschemie. Organische Elementar- und Gruppenanalyse. Enzymatische Analyse.

Instrumentelle Analyse:

Atomspektrometrie. Molekülspektrometrie. Elektrometrische Methoden.

Trennmethoden:

Chromatographie, Elektrophorese.

Auswertung:

Fehlerfortpflanzung und Fehlerabschätzung. Rechnerunterstützte Auswertemethoden.

20. ORGANISCH-CHEMISCHES LABORATORIUM**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- organische Synthesen nach Literaturvorschriften durchführen können und Methoden zur Charakterisierung organischer Verbindungen kennen;
- die apparativen Hilfsmittel zweckmäßig einsetzen können und die Sicherheitsmaßnahmen zur Verhinderung von Laboratoriumsunfällen beherrschen;
- mit den Vorkehrungen zur Entsorgung und Aufarbeitung von Rückständen und Lösungsmitteln vertraut sein.

Lehrstoff:**IV. Jahrgang:****Organische Laboratoriumstechnik:**

Kristallisieren, Destillieren, Extrahieren, Sublimieren.

Herstellung organischer Präparate:

Synthesen (Substitutionsreaktionen. Additionsreaktionen. Eliminierungsreaktionen. Redoxreaktionen. Cyclisierungen. Umlagerungen) und Reinheitskontrolle. Bestimmung physikalischer Stoffdaten. Isolierung aus Naturstoffen.

Organische Analyse:

Substanzklassentrennungen. Bestimmung funktioneller Gruppen; Derivatisierung. Reinheits- und Identitätsuntersuchungen (Bestimmung physikalischer Stoffdaten; molekülspektroskopische Methoden).

21. PHYSIKALISCH-CHEMISCHES LABORATORIUM**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die physikalisch-chemischen Gesetze und gebräuchlichsten Meßmethoden auf Probleme des Fachgebietes anwenden können;
- umfassende schriftliche Ausarbeitungen von Projekten erstellen können, in denen die Ergebnisse aller Teilschritte (Problemanalyse, Meß- und Analysenmethoden, Meßergebnisse, Schlußfolgerungen, Lösungsvorschläge, Bewertungen, Zeit- und Ablaufpläne zur Projektrealisierung, Literaturverzeichnis) zusammengefaßt sind;
- eine dem Problem angemessene Literaturstudie erstellen können.

Lehrstoff:**V. Jahrgang:****Mechanische Eigenschaften:**

Molmassebestimmung (Ebullioskopie, Kryoskopie, Osmose; Massenspektroskopie). Oberflächenspannung und Viskosität von Flüssigkeiten.

Thermische und kalorische Eigenschaften:

Molwärmen, Umwandlungsenthalpien, Reaktionsenthalpien. Differential-Scanningkalorimeter.

Elektrische, magnetische und optische Eigenschaften:

Leitfähigkeit von Elektrolyten; Elektrodenpotentiale; galvanische Zellen; Polarisationserscheinungen an Grenzflächen. Lichtabsorption und -refraktion; optische Drehung. Dielektrizitätskonstante und Dipolmoment.

Untersuchung von Gleichgewichten:

Siede-, Schmelz- und Löslichkeitsdiagramme mehrkomponentiger Systeme. Gleichgewichtskonstante (Druck- und Temperaturabhängigkeit chemischer Gleichgewichte).

Reaktionskinetische Messungen:

Geschwindigkeitskonstante, Ordnung und Mechanismus chemischer Reaktionen. Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit. Homogene und heterogene Katalyse.

Atomphysik:

Strukturbestimmungen kristallisierter Stoffe. Untersuchung radioaktiver Substanzen geringer Aktivität.

Strukturaufklärung:

Untersuchungsmethoden. Übungen zur Spektreninterpretation.

Projektarbeiten:

Interdisziplinäre Projektstudien aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Allgemeine und anorganische Chemie“, „Analytische Chemie“, „Organische Chemie“, „Biochemie“, „Physikalische Chemie“ und „Verfahrenstechnik und Umwelttechnik“ unter Bezugnahme auf die jeweiligen Lehrstoffe dieser Pflichtgegenstände.

B. PFLICHTGEGENSTÄNDE DER SCHULAUTONOMEN AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTE

B.1 BIOCHEMIE, BIO- UND GENTECHNOLOGIE

1.1 BIOCHEMIE UND LEBENSMITTELCHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Abläufe und Mechanismen katabolischer und anabolischer Stoffwechselfvorgänge kennen sowie deren physiologische Bedeutung verstehen;
- Lebensmittelinhaltsstoffe, Methoden zu ihrer Untersuchung, Bestimmung und Beurteilung kennen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Kohlenhydratstoffwechsel:

Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus, Atmungskette und oxidative Phosphorylierung; Gluconeogenese, Pentosephosphat-Zyklus; Abbau der Polysaccharide; Glycogenstoffwechsel; Energiebilanz.

Fettsäurestoffwechsel:

Biosynthese der Fettsäuren und Lipide; β -Oxidation; Ketogenese

Stoffwechsel der Proteine:

Proteolytische Enzyme, Biosynthese und Abbau von Aminosäuren, Harnstoffzyklus.

Stoffwechselregulation:

Mechanismen, Modifikation von Enzymen, Beeinflussung der Enzymaktivität, Feedback-Mechanismen; hormonale Steuerung; Wechselbeziehungen im Intermediärstoffwechsel.

Lebensmittelinhaltsstoffe:

Verdaulichkeit von Proteinen, Autoxidation von Lipiden, Maillard-Reaktion, Reaktionen der Kohlenhydrate mit Lebensmittelinhaltsstoffen; Zusatzstoffe, Vitamine, Mineralstoffe, Kontaminanten. Lebensmittelrechtliche Beurteilung.

1.2 ANGEWANDTE MIKROBIOLOGIE UND GENTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Arbeitsmethoden der angewandten Mikrobiologie und der Gentechnik kennen und anwenden können;
- der fortschreitenden Entwicklung dieser Fachgebiete folgen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Angewandte Mikrobiologie:

Viren. Physiologische Untersuchungsverfahren. Mikrobiologische Wasser- und Lebensmittelanalytik. Unterscheidungskriterien und Bestimmungsverfahren. Chemische Einflüsse auf Ein- und Mehrzeller.

Gentechnik:

Plasmide. Restriktionsendonukleasen. Mutagene Einflüsse und ihre Wirkung. Methoden der Zellzucht.

V. Jahrgang:

Angewandte Mikrobiologie:

Ermittlung von Wachstumsparametern der Mikroorganismen. Fermentationsverfahren (Backhefe, Alkohol, Zitronensäure, Antibiotika, Enzyme). Immobilisierung.

Gentechnik:

Phagen. Isolierung und Klonierung von DNA. Transformation von Mikroorganismen. Hybridisierungsmethoden. Protoplastendarstellung. Zellzuchtmethoden.

1.3 BIOTECHNOLOGIE UND FERMENTATIONSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- aufbauend auf den Kenntnissen der Biochemie, Mikrobiologie und Verfahrenstechnik den interdisziplinären Charakter der Biotechnologie kennenlernen und auf Probleme der einschlägigen Fachbereiche anwenden können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Biotechnologie:

Ethanolische Gärung, Lösungsmittel, organische Säuren. Gewinnung von Zucker, Fetten und Ölen. Industrielle Herstellung von Milch- und Sauerprodukten; Starterkulturen. Backhefe und „single cell protein“.

Fermentationstechnik:

Funktion von Fermentoren, Fermenterdesign und Betriebsweisen. Biotechnologische Prozeßschemata.

V. Jahrgang:

Biotechnologie:

Produktion von Enzymen, Vitaminen, Aminosäuren und Antibiotika. Biopolymere. Erzlaugung. Herstellung von alkoholischen Getränken. Tierische und pflanzliche Zellkulturen.

Fermentationstechnik:

Belüftungssysteme, Stoffübergänge. Scale-up von biotechnologischen Verfahren. Immobilisierung von Biokatalysatoren. Upstream- und Downstreamprozesse.

Umwelttechnik:

Aerobe und anaerobe Abwasserreinigung. Produktion von Biogas. Kompostierung. Abluftreinigung. Recyclingverfahren.

1.4 CHEMISCH-TECHNOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- technisch-analytische und chemisch-technologische Aufgaben aus der Praxis des Fachgebietes durchführen und über deren Ergebnisse Bericht erstatten können;
- die für das Fachgebiet bedeutsamen Gesetze und sonstige Normen kennen und interpretieren können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Technologie:

Untersuchung, Herstellung und Reinigung industrieller Roh-, Halb- und Fertigprodukte (Petrochemie, Baustoffindustrie, Metallurgie, Waschmittelindustrie). Gasanalyse.

Umweltanalytik:

Luft-, Wasser- und Bodenanalyse. Rückstandsanalytik (Pestizide, Schwermetalle). Bestimmung biologischer Abbaubarkeit technischer Produkte. Toxizitätstests. Entsorgung und Recycling von Laborabfällen.

1.5 BIOCHEMISCH-TECHNOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- biochemische und analytische Arbeitsmethoden erlernen und diese auf einschlägige Probleme der Fachgebiete gewandt anwenden können;
- Probleme aus dem Gebiet der Biotechnologie und Umwelttechnik erkennen und lösen können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Biochemie:

Herstellung von Gewebe- und Zellhomogenisaten. Isolierung und Bestimmung von Enzymen, Nucleinsäuren und Metaboliten. Immunologische Verfahren. Hybridisierungsreaktionen.

Reinigung und Charakterisierung von Biomolekülen:

Fraktionierte Fällung, Membrantrennung, chromatographische Verfahren, elektrophoretische Methoden, Zentrifugationstechniken.

Kinetik enzymatischer Reaktionen:

Kinetische Messung. Optimierung von Reaktionsparametern; Aktivitätsbestimmung; Michaeliskonstante; Einfluß von Effektoren.

Biotechnologie:

Kinetik von Fermentationsprozessen. Anwendung von Enzymen für Stoffumsetzungen. Aufarbeitung von Fermentationsprodukten.

Lebensmittelchemie:

Analyse von Lebensmitteln und charakteristischen Inhaltsstoffen. Bestimmung von Lebensmittelzusatzstoffen (Farbstoffe, Süßstoffe, Konservierungsmittel, Antioxidantien). Lebensmittelrechtliche Beurteilung.

Projektarbeiten:

Projektstudien aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Biologie und Mikrobiologie“, „Biochemie“, „Verfahrenstechnik und Umwelttechnik“, „Biochemie und Lebensmittelchemie“, „Angewandte Mikrobiologie und Gentechnik“ und „Biotechnologie und Fermentationstechnik“ unter Bezugnahme auf die jeweiligen Lehrstoffe dieser Pflichtgegenstände.

B.2 TECHNISCHE CHEMIE – UMWELTTECHNIK**2.1 UMWELTANALYTIK****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Prinzipien und Methoden der Umweltanalytik kennen;
- über Einsatz der relevanten Methoden und ihrer Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen und auf diesen aufbauend weiteren Entwicklungen folgen können;
- die Voraussetzung zur Durchführung experimenteller Untersuchungen beherrschen;
- die geeigneten Methoden der Spurenanalyse zur qualitativen und quantitativen Erfassung von Schadstoffen in der Umwelt auswählen und gewandt anwenden können;
- über die aktuelle Umweltgesetzgebung (Grenzwerte) Bescheid wissen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Analytische Problemlösungsstrategien:

Probenahme, Aufschlußverfahren, Anreicherungs- und Trenntechniken, Methodenwahl.

Umweltrelevante Summenparameter:

Adsorbierbare (AOX), extrahierbare (EOX) und ausblasbare (POX) organisch gebundene Halogene. Gesamter (TOC) und gelöster (DOC) organisch gebundener Kohlenstoff. Anorganisch gebundener Kohlenstoff (TIC) und Gesamtkohlenstoff (TC). Chemischer (CSB) und biochemischer (BSB) Sauerstoffbedarf.

Technische Gasanalyse:

Gasabsorptiometrie, kontinuierliche Analyse, Passivsammler, Fernerkundung.

Bestimmung von Staubkonzentrationen:

Emissions- und Immissionsmessung (High- und low-volume-Probenahmemethoden, Impaktoren).

Auswertung von Meßergebnissen:

Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zur Auswertung von Meßdaten. Statistische Auswertung von Versuchsergebnissen. Methoden der angewandten Statistik (Versuchsplanung, Wirkung von Einflußfaktoren). Bestimmung der Zuverlässigkeit von Meßmethoden. Risikoanalyse.

2.2 CHEMISCHE TECHNOLOGIE UND UMWELTTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Gewinnung, die Herstellung, die Eigenschaften und die Verarbeitung anorganischer und organischer Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte und deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen, soweit sie in der beruflichen Praxis des Ausbildungszweiges bedeutsam sind;
- die gebräuchlichsten technologischen Methoden bei der Verarbeitung und Produktion biologischer Produkte und deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen;
- Kenntnisse über die aktuellen, facheinschlägigen Gesetze und Verordnungen erwerben.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Anorganische Grundstoffchemie:

Natriumchlorid, Natriumcarbonat; Chlor, Stickstoff, Phosphor, Schwefel und ihre Verbindungen (Herstellung, Eigenschaften und Verwendung; umwelttechnische Maßnahmen).

Wasser:

Trink-, Nutz- und Abwasser; Beurteilungskriterien, Anforderungen, Aufbereitung. Mikrobiologische Bewertung. Umwelttechnische Maßnahmen.

Metalle und ihre Verbindungen:

Technische Gewinnungsverfahren. Eisen und Stahl, refraktäre Metalle, Kupfer und Aluminium (Rohstoffe, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung, Legierungen; umwelttechnische Maßnahmen). Korrosion (Arten, wirtschaftliche Bedeutung, Schutzmaßnahmen).

Zucker:

Rohstoffe, Produktion, Ersatzstoffe (künstliche Süßstoffe, Süßungsmittel). Alternative Energiegewinnung.

Stärke und Stärkederivate:

Rohstoffe, Verarbeitung, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen.

Öle, Fette und Wachse:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen.

Holz- und Zellstoffverarbeitungsprodukte:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Chemiefaserproduktion. Umwelttechnische Maßnahmen.

Erdöl, Erdgas und -verarbeitungsprodukte:

Exploration, Förderung, Aufbereitung und Verarbeitung, Transport, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen.

V. Jahrgang:**Anorganische Feststoffe:**

Baustoffe (Rohstoffe, Gips, Magnesiabinder; Baukalke und Zement). Keramik (Rohstoffe, Verarbeitung, fein- und grobkeramische Erzeugnisse, feuerfeste Materialien). Glas (Rohstoffe, Herstellungsverfahren, Glasarten). Email und anorganische Pigmente. Umwelttechnische Aspekte.

Energiegewinnung auf Fusions- und Fissionsbasis:

Kernbrennstofftechnologie, Einsatz im Reaktor. Sicherheits- und Umwelttechnik.

Wasch- und Reinigungsmittel:

Rohstoffe und Verarbeitung unter Berücksichtigung umweltrelevanter Eigenschaften.

Makromolekulare Stoffe:

Rohstoffe, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung. Biologische Abbaubarkeit, „Biopolymere“. Umwelttechnische Maßnahmen.

Biotechnologie:

Mikrobiologische Prozesse der Nahrungsmittelindustrie, der pharmazeutischen Industrie und der biologischen Abfallbeseitigung.

Abfallwirtschaft:

Normenwesen, Recycling, innerbetriebliche Lagerung, Transport, Deponie.

2.3 UMWELTANALYTISCHES LABORATORIUM**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die in der Praxis der Umwelttechnik häufig auftretenden analytischen und spurenanalytischen Aufgaben lösen und die Ergebnisse protokollieren können;
- bei der Methodenauswahl zur Lösung umweltanalytischer Probleme mitwirken können;

- die in den Laboratorien des Fachgebietes verwendeten Geräte, Apparate und Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheits- und Umweltmaßnahmen handhaben können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Schadstoffe:

Identifizierung, Charakterisierung, Quantifizierung und Bewertung.

Überprüfung auf Erfüllung von Umweltnormen:

Versuchsplanung. Probenahme. Aufschlußverfahren, Anreicherungs-, Trenn- und Detektionstechniken. Auswertung und Bewertung.

Methodenauswahl:

Präzision, Richtigkeit, Erfassungs- und Nachweisgrenzen.

Projektarbeiten:

Interdisziplinäre Projektstudien aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Wirtschaft und Recht“, „Allgemeine und anorganische Chemie“, „Organische Chemie“, „Physikalische Chemie“, „Verfahrenstechnik und Umwelttechnik“, „Qualitätsmanagement“, „Umweltanalytik“ und „Chemische Technologie und Umwelttechnik“ unter Bezugnahme auf die jeweiligen Lehrstoffe dieser Pflichtgegenstände.

2.4 CHEMISCH-TECHNOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- technisch-analytische und chemisch-technologische Aufgaben aus der beruflichen Praxis der Fachbereiche anorganische und organische Technologie mit den zweckmäßigsten Methoden lösen können;
- bei der Methodenauswahl und bei der Entwicklung von Verfahren zur Problemlösung mitwirken können;
- die Untersuchungsergebnisse protokollieren und über die Arbeiten und deren Ergebnisse Bericht erstatten können;
- die in den Laboratorien verwendeten Geräte, Apparate und Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen und der Umweltaspekte gewandt handhaben können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Anorganisch-technisch-analytische Aufgaben:

Prüfung (Richtigkeit, Präzision), Modifizierung und Entwicklung von Analysemethoden anorganischer Stoffe.

Organisch-technisch-analytische Aufgaben:

Prüfung (Richtigkeit, Präzision), Modifizierung und Entwicklung von Analysemethoden organischer Stoffe.

V. Jahrgang:

Anorganisch-technisch-analytische Aufgaben:

Identifizierung und Charakterisierung anorganischer Rohstoffe, Zwischen- und Fertigprodukte. Anwendungstechnologien.

Organisch-technisch-analytische Aufgaben:

Identifizierung und Charakterisierung organischer Rohstoffe, Zwischen- und Fertigprodukte. Anwendungstechnologien.

Biotechnologische Aufgaben:

Methoden der Lebensmitteluntersuchung. Identifizierung und Charakterisierung von Zusatzstoffen.

Projektarbeiten:

Projektstudien aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Biologie und Mikrobiologie“, „Allgemeine und anorganische Chemie“, „Analytische Chemie“, „Organische Chemie“ und „Verfahrenstechnik und Umwelttechnik“ unter Bezugnahme auf die jeweiligen Lehrstoffe dieser Pflichtgegenstände.

B.3 LEDER- UND NATURSTOFFTECHNOLOGIE

3.1 TECHNOLOGIE DER NATURSTOFFE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Gewinnung, die Eigenschaften und die Verarbeitung der für die Praxis des Fachgebietes bedeutsamen regenerierbaren Rohstoffe, die Eigenschaften und die Anwendung ihrer Verarbeitungsprodukte sowie den wirtschaftlichen Hintergrund kennen;
- einschlägige Verwertungs- und Entsorgungsverfahren sowie Vermeidungstechnologien kennen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Begriffe:

Beurteilungsmaßstäbe, Optimierungsverfahren, Beschreibungsrichtlinien.

Wasserwirtschaft:

Wasseraufbereitung, Abwasserentsorgung, Wasserkreisläufe.

Energieversorgung:

Energiequellen, Energiekreisläufe, Abwärmenutzung.

Zucker, Stärke und Zellulose:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen, Untersuchungsmethoden.

Zellstoff und Papier:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen, Untersuchungsmethoden.

Fasern und Folien:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen, Untersuchungsmethoden.

Umwelttechnik:

Emissionen, Entsorgungsmöglichkeiten und Vermeidungstechnologien. Sekundärrohstoffe, Altstoffe.

Natürliche Harze, Wachse und Lackrohstoffe:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen, Untersuchungsmethoden.

Fette und Öle:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen, Untersuchungsmethoden.

Kautschuk:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen, Untersuchungsmethoden.

Kosmetika und Pharmazeutika:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen, Untersuchungsmethoden.

Biomasse:

Anfall, Energieträger, Entsorgung.

3.2 CHEMIE UND TECHNOLOGIE DES LEDERS

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Rohwaren, ihre Eigenschaften, ihre Einarbeitung und Veredlung, die Eigenschaften, Verwendung und Untersuchung von Zwischen-, Fertig- und Nebenprodukten und der einschlägigen Hilfsmittel sowie einschlägige Entsorgungsverfahren und Vermeidungstechnologien kennen;
- die chemischen Vorgänge bei der Lederherstellung und bei der Hilfsstoffsynthese sowie das Prinzip der Proteinbiosynthese kennen;
- über die wirtschaftlichen Aspekte der Leder- und Rohwarenherstellung Bescheid wissen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Eiweißchemie:

Kollagen, Elastin und Keratin, Enzyme, Histologie.

Rohware:

Häute, Felle, Edelpelze. Konservierung, Schäden.

Naßwerkstätte:

Weiche, Haarlockerung und Hautaufschluß, Entkalkung, Beize, Entfettung. Mechanische Arbeiten. Analytische Kennzeichnung der Hilfsmittel.

Gerbstoffe:

Definition, Eigenschaften, Herstellung, Analytische Kennzeichnung. Natürliche und synthetische Gerbstoffe. Komplexchemie der Mineralgerbstoffe.

Gerbung und Nachgerbung:

Chemische und physikalische Wechselwirkungen zwischen der Haut und Gerb-, Farb-, Fett- und Hilfsstoffen. Mineral-, Vegetabil-, Aldehyd-, Harz- und Fettgerbung, Gerbung mit synthetischen Gerbstoffen. Kombinierte Gerbverfahren. Vor- und Nachgerbung.

Färben und Fetten:

Farbstoffe, Lederfettungsmittel. Chemische und mechanische Verfahren der Naßzurichtung.

Lederzurichtung und Rohwarenveredelung:

Zurichtmittel für Leder und Veredelungsmittel für Pelze. Methoden der Lederzurichtung und Pelzveredelung.

Lederarten:

Verwendung; Lederfehler; Lederaustauschstoffe. Normgerechte Lederuntersuchung.

Umwelttechnik:

Entsorgungs- und Vermeidungstechnologien für Abwasser und Gerbereinebenprodukte.

3.3 TECHNOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes auftretenden physikalisch- und chemisch-analytischen sowie chemisch-technologischen Aufgaben lösen und die Ergebnisse protokollieren können;
- die erforderlichen Methoden auswählen können;
- die im chemischen Laboratorium des Fachgebietes verwendeten Geräte, Apparate und Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen handhaben können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Herstellung technischer Produkte:

Zucker, Präparationen aus Zucker, Zellulose und Stärke. Lederfettungsmittel. Aufarbeitung von Nebenprodukten der Lederherstellung. Fett- und Eiweißtrennung.

Analyse technischer Produkte:

Zucker (Kontrolle der Zwischen-, End- und Nebenprodukte). Zellulose. Stärke. Fette. Lederfettungsmittel. Eiweiß. Nebenprodukte der Lederherstellung. Nutz- und Abwasser.

V. Jahrgang:

Technologische Arbeiten:

Herstellung von Gerbereihilfsmitteln. Prozeßüberwachung; Rezirkulierungs- und Vermeidungstechnologien. Aufarbeitungs- und Entsorgungsverfahren von Neben- und Restprodukten. Abwasserreinigung. Herstellung von Kosmetika. Herstellung pharmazeutischer Produkte.

Physikalische und chemische Analysen:

Gerbmittel, Gerbextrakte, Gerbstoffe, Hilfsmittel. Leder- und Pelzsorten, Lederaustauschstoffe (normgerechte Eignungs- und Güteprüfung). Prozeßabwässer, Gerbereinebenprodukte. Kosmetika. Pharmazeutika.

Projektarbeiten:

Projektstudien aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Wirtschaft und Recht“, „Biologie und Mikrobiologie“, „Allgemeine und anorganische Chemie“, „Analytische Chemie“, „Organische Chemie“, „Verfahrenstechnik und Umwelttechnik“, „Qualitätsmanagement“, „Technologie der Naturstoffe“ und „Chemie und Technologie des Leders“ unter Bezugnahme auf die jeweiligen Lehrstoffe dieser Pflichtgegenstände.

3.4 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;
- die Eigenschaften sowie die Verarbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Rohwaren, der Hilfsmittel und der Fertigprodukte kennen;
- facheinschlägige Erzeugnisse herstellen und facheinschlägige praktische Tätigkeiten ausführen können;
- die Arbeitsgänge und Arbeitsergebnisse in exakter Fachsprache analysieren und protokollieren können;
- die einschlägigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Grundoperationen:

Wasserwerkstattprozesse. Herstellung gerbbereiten Hautblößenmaterials.

Gerbung:

Gerbverfahren mit mineralischen, vegetabilen und synthetischen Gerbstoffen, Aldehyden und Tranen sowie Kombinationsmethoden zur Herstellung von Maß- und Gewichtsledern. Erstellung von Vergleichsreihen.

Naßzurichtung:

Abwelken, Falzen, Neutralisieren, Nachgerben, Färben, Fetten, Ausrecken, Trocknen, Schleifen, Millen, Spannen. Zurichten. Qualitätskontrolle.

Finish:

Coloristik der Zurichtung; Zusammensetzung der Appreturen; Auftragemethoden. Zurichtetechniken.

Pelzzurichtung:

Vorbereitung der Felle in der Naßwerkstätte, Zurichtung mit Mineralsalzen, Aldehyden und synthetischen Gerbstoffen. Fettung. Trocknung, mechanische Bearbeitung. Pelzveredelungsmethoden.

Umwelttechnik:

Behandlung von Abwasser, Abluft und Reststoffen.

B.4 OBERFLÄCHENTECHNIK

4.1 CHEMIE UND TECHNOLOGIE DER OBERFLÄCHENBESCHICHTUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Gewinnung, die Eigenschaften und die Verarbeitung der für die Praxis des Ausbildungszweiges bedeutsamen Rohstoffe, die Eigenschaften und die Anwendung ihrer Verarbeitungsprodukte sowie einschlägige Verwertungs- und Entsorgungsverfahren sowie Vermeidungstechnologien kennen;
- einschlägige instrumentelle Untersuchungsmethoden kennen und anwenden können;
- die Herstellung, die Eigenschaften, die Vorbehandlung und Handhabung von Roh-, Hilfsstoffen und Fertigwaren sowie die Verfahren der Vermeidung, Verwertung, Rückgewinnung und Entsorgung von Nebenprodukten und Reststoffen kennen;
- die für die berufliche Praxis des Ausbildungszweiges erforderlichen Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes kennen;
- die wirtschaftlichen Aspekte der Betriebe des Fachbereiches kennen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Arbeits- und Umwelttechnik:

Emissionen und Immissionen, Gefahrenklassen und Giftstoffe; Toxikologie; gesetzliche Bestimmungen; Verfahren zur Verminderung und Vermeidung von Schadstoffen (Abwasser, Abluft, Abfall).

Mechanische Verfahren:

Vorbehandlung von metallischen, mineralischen, thermoplastischen, duroplastischen Oberflächen und Holz durch Schleifen, Bürsten, Sandstrahlen usw.

Chemische Verfahren:

Vorbehandlung von Metallen und Kunststoffen; Reinigung, Entfettung, Beizen, Phosphatieren. Passivieren.

Beschichtungssysteme:

Lacke und Anstrichmittel auf Lösungsmittelbasis und auf Wasserbasis; Pulverlacke; Holzschutzmittel; Klebstoffe; Email; Eloxieren; Galvanisieren. Auswahlkriterien.

Beschichtungsverfahren organischer Systeme:

Manuelle, maschinelle und elektrische Verfahren; neue Technologien.

4.2 KORROSIONSSCHUTZ

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für den Ausbildungszweig bedeutsamen Korrosionsarten sowie deren Ursachen und Wirkungen kennen;
- die Einsatzmöglichkeiten und die Grenzen von Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte kennen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Alterungsmechanismen:

Korrosionsarten; Korrosionsmechanismen; korrodierende Medien.

Korrosionsschutz:

Aktive, passive, konstruktive Systeme; Inhibitoren.

Bautenschutz:

Baustoffauswahl. Mechanische, chemische und elektroosmotische Systeme; Holzschutz.

4.3 TECHNOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Ausbildungszweiges gebräuchlichsten Methoden bei der Lösung technologischer Aufgaben anwenden und die Ergebnisse protokollieren können;
- die erforderlichen Rezepturen und Methoden nach ökologischen und ökonomischen Kriterien auswählen können;
- die in chemischen Laboratorien des Ausbildungszweiges verwendeten Geräte, Apparate und Chemikalien unter Berücksichtigung des Arbeitnehmerschutzes, des Umweltschutzes und der Sicherheitsmaßnahmen gewandt handhaben können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Werkstoffprüfung:

Bewertung der Oberfläche von Werkstoffen und Oberflächenschichten durch physikalische und elektrochemische Verfahren.

Herstellung:

Anwendungsbezogene Verfahrensauswahl; präparative Herstellung von Vorbehandlungs- und Beschichtungsmaterialien; anwendungsbezogene Überprüfung; Badansätze von Vorbehandlungs- und Beschichtungsbädern; Fehlererkennung, Fehlerbeseitigung; Verfahrensoptimierung.

Qualitätskontrolle:

Kontrolle der Rohstoffe, der Verfahrensschritte, der Endprodukte vor der Verarbeitung; qualitative und quantitative Bewertung.

V. Jahrgang:

Umwelttechnik:

Abwasser, Abluft, Abfall; Umweltanalytik; Aufbereitungsverfahren, chemisch-physikalische Behandlung.

Rezeptierung und Herstellung:

Spezielle Beschichtungssysteme, Kombination von metallisch-organischen Beschichtungssystemen; Legierungsbäder für hohen Korrosionsschutz.

Qualitätskontrolle:

Lacke, Klebstoffe (1-K-, 2-K-Systeme); Korrosionsschutzsysteme; Bautenschutzsysteme nach der Applikation. Farbmetrik.

Projektarbeiten:

Projektstudien aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Wirtschaft und Recht“, „Biologie und Mikrobiologie“, „Allgemeine und anorganische Chemie“, „Analytische Chemie“, „Organische Chemie“, „Verfahrenstechnik und Umwelttechnik“, „Qualitätsmanagement“, „Chemie und Technologie der Oberflächenbeschichtung“ und „Korrosionsschutz“ unter Bezugnahme auf die jeweiligen Lehrstoffe dieser Pflichtgegenstände.

4.4 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes anfallenden Meß- und Prüfaufgaben sowie Sonderprobleme der Fertigung lösen und dokumentieren können;
- die einschlägigen Sicherheits-, Umwelt- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Mechanische Behandlung:

Vorbehandlung von metallischen, mineralischen, thermoplastischen, duroplastischen Oberflächen und Holz.

Chemische Behandlung:

Herstellung von Bädern. Reinigung, Entfetten, Beizen, Phosphatieren, Passivieren.

Applikationen:

Korrosionsschutzbeschichtungen; Schutzanstriche (Lacke auf Wasserbasis, Lacke auf Lösungsmittelbasis, Pulverlacke); Klebstoffe.

Umwelttechnik:

Behandlung von Abwasser, Abluft und Abfall.

PFLICHTPRAKTIKUM

Siehe Anlage 1.

**C. FREIGEGENSTÄNDE, UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN,
FÖRDERUNTERRICHT****C.1 FREIGEGENSTÄNDE ZWEITE LEBENDE FREMDSPRACHE**

Siehe Anlage 1.

KOMMUNIKATION UND PRÄSENTATION**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Grundelemente von freier Rede, Körpersprache, Gesprächs- und Diskussionsführung kennen;
- die Regeln der Kommunikation und Gesprächsführung in Gesprächen und Diskussionen anwenden können;
- den Umgang mit Präsentationshilfen beherrschen;
- Kurzreden und Vorstellungsgespräche, Projektpräsentationen und Diskussionen unter Beachtung der Grundelemente der Kommunikation durchführen können.

Lehrstoff:

I. bis V. Jahrgang:

Grundlagen:

Kommunikations- und Gesprächsebenen; bewußte und unbewußte Informationsübertragung.

Gespräch:

Grundlagen der Gesprächsführung, Gesprächsinitiative; Gesprächsvorbereitung, Argumentation; Umgang mit Fragen und heiklen Gesprächssituationen; Vorstellungsgespräch.

Kurzreden:

Atem und Stimme (Atemtechnik, Atemübungen, Sprechpausen; Aussprache und Betonung; Sprachübungen); Gestik und Mimik bei der Rede, Blickkontakt, Bewegung im Raum; Vorbereitung und Durchführung von Kurzreden.

Präsentation:

Aufbau und Gliederung; gezielte Vorbereitung; Umgang mit Präsentationshilfen (Tafeln, Overhead, Dias, PC-gestützte Präsentation); Vorbereitung und Durchführung von Projektpräsentationen.

Diskussion:

Grundlagen (Dynamik, Abläufe, Regeln); Umgang mit Fragen und Einwänden; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen.

LABORATORIUM FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis der Betriebsorganisation häufig anfallenden Aufgaben inner- und außerbetrieblicher Art lösen und die durch Gesetze und Bestimmungen sowie durch betriebswirtschaftliche Lehren geforderten Prämissen anwenden und verarbeiten;
- Geschäftsfälle unter Beachtung der jeweiligen Gesetze und mit Verwendung moderner Bürotechnik sowohl im Innen- wie im Außenhandel effizient und betriebswirtschaftlich richtig ausführen können;
- sich Einzelbereiche des betriebswirtschaftlichen Instrumentariums aneignen und auch das Zusammenwirken verstehen lernen und in der Lage sein, dies in unternehmerischen Entscheidungen umzusetzen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Einfache Projekte für Sachbearbeiter in der betrieblichen Praxis.

Organisation:

Innerbetriebliche Ablage und Evidenzhaltung; Bestellung; Auftrag; Faktura, Beleg, Ablagetätigkeit, Mahnwesen, Versand, Materialverwaltung; einfache Fälle des Schriftverkehrs; Grundwissen im Verkehr mit Bahn, Post und Spedition.

Rechnungswesen:

Einfache Fälle des Personalwesens, der Buchhaltung, des Zahlungs- und Schriftverkehrs; Personalverrechnung. Finanzierung und Planung von Einzelprojekten; Kalkulation; Kostenrechnung. Buchführungsarbeiten, Sonderzahlungen der Lohn- und Gehaltsverrechnung; Jahresausgleich.

V. Jahrgang:

Projekte für die untere Führungsebene und komplexe Projekte für die leitende Führungsebene und Geschäftsführung.

Recht:

Einfache Fälle des Arbeitsrechts, Arbeiterschutz, Gewerkschaften; Steuerrecht; Versicherungswesen.

Führung:

Innerbetriebliche Hierarchien. Führungstechniken; Personalplanung; Stellenausschreibung. Entscheidungstechniken, Managementtechniken, Führungsstile, Personalmanagement, Personalbeurteilung.

Organisation:

Export, Import, Spedition. Operative Budgets.

Rechnungswesen:

Bilanz und Bilanzanalyse, Kennzahlen, Erfolgsrechnung.

ÖKOLOGIE UND TOXIKOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Beziehung der Lebewesen zu Ihrer Umwelt kennen und die Wechselwirkungen und Folgewirkungen durch vom Menschen verursachte Einflüsse verstehen;
- direkte und indirekte schädliche Wirkungen von Stoffen auf lebende Organismen und die Umwelt und deren Beurteilungsmethoden kennen.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Definitionen:

Emission. Transmission. Immission. Toxizität. Grenz- und Schwellenwerte.

Stoffe:

Einstufung und Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen. Arzneimittel; Fremdstoffe in Nahrungs- und Genußmitteln; radioaktive Stoffe; Allergene.

Toxizität:

Ökotoxizität, chronische Toxizität, Radiotoxizität, Nahrungsmitteltoxizität. Physiologische Wirkungen; Mutagenität, Cancerogenität, Teratogenität; Synergismus. Bioakkumulation.

Mechanismen:

Expositionsphase. Toxikokinetik, Toxikodynamik.

Risikobewertung:

Methoden zur Bestimmung und Beurteilung. Aktuelle nationale und internationale Rechtslage. Sicherheits- und Schutzmaßnahmen.

Stoffkreisläufe:

Wasser-, Kohlenstoff-, Sauerstoff- und Schwefelkreislauf. Stickstoffkreislauf (Nitrifikation, Denitrifikation, Stickstoff-Fixierung); Chemismus. Energiebilanz. Mikrobielle Kreisläufe in der Hydro- und Lithosphäre.

Biologische Testverfahren:

Testverfahren zur Erfassung biologischer Schadwirkungen chronischer und akuter Toxizität.

C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**LEIBESÜBUNGEN**

Siehe Anlage 1.

C.3 FÖRDERUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

Anlage 1.2.2**LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN****I. STUDENTAFEL ¹⁾**

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|-----|------|-----|----|-------|--------------------------|
| | I. | II. | III. | IV. | V. | | |
| 1. Religion..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | (III) |
| 2. Deutsch | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | (I) |
| 3. Englisch | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | (I) |
| 4. Geschichte und politische Bildung | – | – | – | 2 | 2 | 4 | III |
| 5. Leibesübungen | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | (IVa) |
| 6. Geographie und Wirtschaftskunde..... | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (III) |
| 7. Wirtschaft und Recht | – | – | – | 2 | 3 | 5 | III |
| 8. Angewandte Mathematik..... | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 14 | (I) |
| 9. Angewandte Physik | 3 | 3 | – | – | – | 6 | (II) |
| 10. Angewandte Informatik | – | 2 | 2 | – | – | 4 | I |
| 11. Allgemeine und anorganische Chemie | 5 | 3 | – | – | – | 8 | I |

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---------------|-----|----------|-----|----|-------|--------------------------|
| | I. | II. | Jahrgang | | V. | | |
| | | | III. | IV. | | | |
| 12. Analytische Chemie ²⁾ | 5 | 4 | 2 | – | – | 11 | I |
| 13. Organische Chemie | – | 4 | 2 | 2 | – | 8 | I |
| 14. Physikalische Chemie | – | – | 2 | 2 | – | 4 | I |
| 15. Fertigungstechnik ³⁾ | 3 | 4 | – | – | – | 7 | I |
| 16. Analytisches Laboratorium | 8 | 6 | 5 | – | – | 19 | I |
| 17. Betriebstechnik ³⁾ | – | – | – | 3 | 2 | 5 | I |
| Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte gemäß Abschnitt B. | – | – | 15 | 19 | 22 | 56 | |
| Gesamtwochenstundenzahl ... | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 195 | |

| B. Pflichtgegenstände der schulautonomen Ausbildungsschwerpunkte | Wochenstunden | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---|----------|----|-------|--------------------------|
| | III. | Jahrgang | | | |
| | | IV. | V. | | |
| B.1 Chemische Betriebstechnik | | | | | |
| 1.1 Chemische Technologie ⁴⁾ | 3 | 3 | 2 | 8 | I |
| 1.2 Materialtechnologie | 2 | 3 | 3 | 8 | I |
| 1.3 Apparate- und Anlagenbau | 3 | 3 | 2 | 8 | I |
| 1.4 Elektrotechnik, Elektronik und Regelungstechnik ⁵⁾ | – | 3 | 4 | 7 | I |
| 1.5 Physikalisch-chemisches Laboratorium | – | – | 5 | 5 | I |
| 1.6 Organisch-präparatives Laboratorium | 5 | – | – | 5 | I |
| 1.7 Chemisch-technologisches Laboratorium | – | 7 | 6 | 13 | I |
| 1.8 Werkstättenlaboratorium | 2 | – | – | 2 | III |
| Wochenstundenzahl B.1 | 15 | 19 | 22 | 56 | |
| B.2 Textilchemie | | | | | |
| 2.1 Chemische Textiltechnologie | 5 | 2 | 4 | 11 | I |
| 2.2 Mechanische Textiltechnologie | – | 2 | – | 2 | I |
| 2.3 Elektrotechnik, Elektronik und Regelungstechnik ³⁾ | 2 | 2 | 2 | 6 | I |
| 2.4 Textilchemische und textiltechnische Untersuchungen | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 2.5 Textilchemisches und textiltechnisches Laboratorium | – | 3 | 3 | 6 | III |
| 2.6 Koloristisches Laboratorium | 4 | 4 | 4 | 12 | I |
| 2.7 Werkstättenlaboratorium | – | – | 3 | 3 | III |
| 2.8 Werkstätte | 4 | 4 | 4 | 12 | (Va) |
| Wochenstundenzahl B.2 | 15 | 19 | 22 | 56 | |
| B.3 Umwelttechnik | | | | | |
| 3.1 Ökologie und Umweltschutz | 3 | 2 | 3 | 8 | II |
| 3.2 Chemische Technologie und Biotechnologie | 3 | 2 | 2 | 7 | I |
| 3.3 Umweltanalytik | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 3.4 Umwelttechnik | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 3.5 Umweltverfahrenstechnik ⁶⁾ | 3 | 3 | 2 | 8 | I |
| 3.6 Elektrotechnik, Elektronik und Regelungstechnik ³⁾ | 2 | 2 | 2 | 6 | I |
| 3.7 Sicherheitstechnik und Umweltrecht | – | – | 2 | 2 | III |
| 3.8 Umweltanalytisches Laboratorium | 4 | 3 | 4 | 11 | I |
| 3.9 Umwelttechnisches Laboratorium | – | 3 | 3 | 6 | I |
| Wochenstundenzahl B.3 | 15 | 19 | 22 | 56 | |
| Pflichtpraktikum | mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang | | | | |

| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | Wochenstunden | | | | | Lehrver- pflich- tungs- gruppe |
|--|---------------|-----|------|-----|----|---|
| | I. | II. | III. | IV. | V. | |
| C.1 Freigegegenstände | | | | | | |
| Kommunikation und Präsentation | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | III |
| Zweite lebende Fremdsprache ⁷⁾ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (I) |
| Chemische Informationstechnologie | – | – | – | 2 | 2 | I |
| C.2 Unverbindliche Übungen | | | | | | |
| Leibesübungen..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (IVa) |
| C.3 Förderunterricht ⁸⁾ | | | | | | |
| Deutsch | | | | | | |
| Englisch | | | | | | |
| Angewandte Mathematik | | | | | | |
| Fachtheoretische Pflichtgegenstände | | | | | | |

¹⁾ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes III abgewichen werden.

²⁾ Einschließlich Stöchiometrie.

³⁾ Mit Übungen im Ausmaß einer Wochenstunde in jedem Jahrgang.

⁴⁾ Anorganisch, organisch und biotechnologisch.

⁵⁾ Mit Übungen im Ausmaß von 3 Wochenstunden im V. Jahrgang.

⁶⁾ Einschließlich „Angewandter Informatik“ (eine Wochenstunde in jedem Jahrgang).

⁷⁾ In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

⁸⁾ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifische Bildungsziele:

Die Höhere Lehranstalt für Chemieingenieurwesen vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um chemische und chemisch-technologische Methoden selbständig und in Teamarbeit auf die Lösung berufspraktischer Probleme anwenden zu können. Als weitere wesentliche Zielsetzung der Ausbildung sind Verbindungen zu maschinenbaulichen, fertigungstechnischen und betriebswirtschaftlichen Fachbereichen herzustellen, die in Verbindung mit den Grundlagen zu einer breiten Berufsqualifizierung führen sollen. Die allgemeine Ausbildung wird durch drei Ausbildungsschwerpunkte vertieft:

- Im Ausbildungsschwerpunkt „**Chemische Betriebstechnik**“ werden Anlagen und Apparate der Verfahrenstechnik sowie Lehrstoffbereiche der Materialtechnologie und der Elektrotechnik gelehrt und in unterschiedlichen Arbeitsformen praktisch erfahrbar gemacht.
- Im Ausbildungsschwerpunkt „**Textilchemie**“ werden Methoden und Arbeitsformen der Textilchemie, der Textilveredelung, der Textilprüfung und der Regelungstechnik theoretisch gelehrt und in Laborbereichen praktisch erprobt.
- Im Ausbildungsschwerpunkt „**Umwelttechnik**“ werden Fragestellungen der Ökologie und des Umweltschutzes sowie der Umweltanalytik und Umwelttechnik theoretisch gelehrt und in Laborbereichen erprobt. Entsprechende Rechtsvorschriften des Umweltrechts und eine Ausbildung in Umweltverfahrens- und Regelungstechnik ergänzen das Programm.

Die Einsatzbereiche der Absolventen liegen in allen facheinschlägigen und fachverwandten Berufsfeldern im Chemieingenieurwesen und der chemischen Verfahrenstechnik in der Entwicklung, der Fertigung, im Vertrieb und im Service.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

Ergänzung zu den didaktischen Grundsätzen:

In den drei Ausbildungsschwerpunkten ist auf die Anwendung der aktuellen Methoden des Qualitätsmanagements im Labor- und verfahrenstechnischen Bereich besonderer Wert zu legen.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

**V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE;
AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN****A. PFLICHTGEGENSTÄNDE**

„Deutsch“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Leibesübungen“ und „Geographie und Wirtschaftskunde“:

Siehe Anlage 1.

7. WIRTSCHAFT UND RECHT

Siehe Anlage 1.

Im Lehrstoffkapitel „Unternehmensführung und Unternehmerrecht“ ist anstatt einer genauen Erörterung von Finanzierungs- und Rechtsfragen zu ergänzen: Betriebsanlagenrecht; Genehmigungsverfahren. Umweltverträglichkeitsprüfung, Chemikaliengesetz (Transport, Lagerung, Entsorgung; Arbeitnehmerschutz), Wasserrecht.

8. ANGEWANDTE MATHEMATIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Siehe Anlage 1.

Lehrstoff:

I. und II. Jahrgang:

Siehe Anlage 1.

III. Jahrgang:

Analysis:

Zahlenfolgen, Grenzwert, Stetigkeit. Differentialrechnung (Differenzen- und Differentialquotient, Ableitungsregeln, Anwendungen der Differentialrechnung). Integralrechnung (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integration elementarer Funktionen, Anwendungen der Integralrechnung).

Numerische Mathematik:

Fehlerabschätzung und -fortpflanzung; Konditionsproblematik; numerische Methoden zum Lösen von Gleichungen, numerische Integration; Interpolation.

IV. Jahrgang:

Analysis:

Einfache Differenzen- und Differentialgleichungen.

Lineare Algebra und analytische Geometrie:

Matrizen (Operationen, Anwendungen), Determinanten. Lineare Optimierung. Geraden und Ebenen; Kegelschnitte in Hauptlage.

V. Jahrgang:

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

Diskrete und stetige Verteilungen, induktive Statistik (Parameterschätzung, Signifikanzprüfung), Statistische Methoden des Qualitätsmanagements. Anwendungen.

Anwendungen und Fallbeispiele zu ausgewählten Kapiteln der physikalischen Chemie, der chemischen Verfahrenstechnik und der Betriebstechnik.

III. bis V. Jahrgang:

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen, rechnerunterstütztes Arbeiten in der Mathematik.

In Jahrgängen mit mindestens drei Wochenstunden vier Schularbeiten, sonst zwei Schularbeiten.

9. ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage 1 (mit einer geänderten Lehrstoffverteilung von zweimal 3 Jahreswochenstunden).

10. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen und diese Geräte bedienen können;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen können;
- mit Hilfe einer höheren Programmiersprache einfache Probleme der Berufspraxis lösen können;
- Informationen auf elektronischem Weg beschaffen und weitergeben können;
- die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes der elektronischen Informationsverarbeitung kennen.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Informationsverarbeitungssysteme:

Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der Komponenten; Betriebssysteme; Bedienung.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation.

Programmieren:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen; Umsetzung in Programme.

III. Jahrgang:

Kommunikationstechnik:

Netzwerke; Informationsbeschaffung.

Standardsoftware:

Tabellenkalkulation (betriebstechnische, chemisch-analytische und chemisch-technische Anwendungen). Graphik und Präsentationssoftware; Datenbankanwendungen; Zusammenwirken von Softwarepaketen.

Computergestütztes Konstruieren:

Menü- und Handhabungstechniken. Einfache Konstruktionen.

Informatik und Gesellschaft:

Auswirkungen der Informatik auf den Menschen, die Arbeitswelt, die Gesellschaft, die Kultur und die Mitwelt; Datenschutz.

11. ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für den Ausbildungszweig bedeutsamen Begriffe, Gesetze, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Stoffe kennen;
- Vorkommen, Herstellungsverfahren und Nutzung der Elemente und ihrer Verbindungen sowie ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Allgemeine Chemie:

Einteilung und Eigenschaften von Stoffen. Homogene und heterogene Stoffgemische, Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, Aerosole, Reinstoffe, Elemente und Verbindungen, Säuren, Basen, Salze. Löslichkeit von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen in Wasser. Atome und Moleküle, Terminologie (Symbolik und Nomenklatur), Atombau und Periodensystem der Elemente, Periodizität der Eigen-

schaften, chemische und zwischenmolekulare Bindung. Reaktionstypen und Reaktionsgleichungen (Neutralisation, Redoxreaktion, Fällungsreaktion). Massenwirkungsgesetz und Prinzip vom kleinsten Zwang.

Anorganische Chemie:

Gesetzmäßigkeiten chemischer Reaktionen am Beispiel technisch wichtiger Elemente und Verbindungen. Vorkommen, Eigenschaften, Herstellung und Nutzung dieser Elemente und ihrer Verbindungen.

II. Jahrgang:

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich bedeutende Elemente und ihre Verbindungen (Vorkommen, Eigenschaften, Herstellung, Nutzung).

Allgemeine Chemie:

Periodizität von Eigenschaften, Kristallographie. Elektrochemie, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse, galvanische Zellen, Nernst'sche Gleichung. Radioaktiver Zerfall und sein Zerfallsgesetz.

12. ANALYTISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Prinzipien und Methoden der analytischen Chemie im Ausbildungsschwerpunkt kennen, über ihren sinnvollen Einsatz und ihre Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen sowie die Voraussetzungen zum Gelingen experimenteller Vorgänge beherrschen. (Bei der Umsetzung der Lehrinhalte sind die jeweiligen stöchiometrische Berechnungsmethoden zu berücksichtigen.)

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen, Umgang mit Chemikalien, Handhabung von Laboratoriumsgeräten, Trennung von Stoffgemischen, Ionengleichgewichte: pH-Wert, Löslichkeitsprodukt.

Qualitative Analyse:

Identifizierungsreaktionen einzelner Kationen und Anionen im Makromaßstab. Trennungsgänge im Halbmikromaßstab.

Stöchiometrie:

Begriffe (Masse, Volumen, Dichte, Stoffmenge). Chemische Formeln.

Gehalt von Lösungen:

Definition der Gehaltsgrößen. Herstellen von Lösungen. Umrechnen von Gehaltsgrößen. Mischungsrechnungen.

Chemische Reaktionsgleichungen:

Stoffbilanzen und Elektronenbilanzen. Umsatzberechnungen reiner und unreiner Stoffe.

Gravimetrie:

Berechnung gravimetrischer Bestimmungen, stöchiometrischer Faktor, Massenanteile; Elektrogravimetrie.

Volumetrie:

Gehalt von Maßlösungen, Berechnung von Titrationen (Säure/Base-, Redox-, Fällungs- und Komplexbildungstitrationen).

II. Jahrgang:**Gravimetrie:**

Fällungen mit verschiedener morphologischer Ausbildung. Verwendung organischer Fällungsreagenzien. Qualitätskontrolle von Waagen.

Volumetrie:

Säure/Base-, Redox-, Fällungs- und komplexometrische Titrationsen. Qualitätskontrolle von Volumenmeßgeräten.

Chromatographie:

Gesetzmäßigkeiten chromatographischer Methoden. Flüssigchromatographie (Papier-, Dünnschicht- und säulenchromatographische Trennungen anorganischer und organischer Stoffgemische).

Optische Analyse:

Refraktometrie- Polarimetrie. Molekülspektroskopie (UV-VIS-Spektralphotometrie, Fluorimetrie, Nephelometrie, Infrarot-Spektroskopie, RAMAN-Spektroskopie, Mikrowellenspektroskopie). Atom-spektroskopie (optische Emissionsspektroskopie, Atomabsorptionsspektroskopie, Röntgenstrahlen-emissions- und -fluoreszenzspektroskopie, Elektronenstrahlspektroskopie).

III. Jahrgang:**Elektrochemische Analyse:**

Elektrogravimetrie. Konduktometrie, Potentiometrie, Direktpotentiometrie, Voltametrie. Elektrophorese, Ionophorese.

Chromatographie:

Flüssigkeitschromatographie, Hochdruckflüssigkeitschromatographie, Gaschromatographie.

Thermoanalyse:

Differentialthermoanalyse, Thermogravimetrie, Thermodilatometrie.

Molekülspektroskopie:

Massenspektroskopie. Magnetische Resonanzspektroskopie, Kernresonanzspektroskopie, Elektronenresonanz.

Probenaufbereitung:

Probennahme, Probenvorbereitung, Aufschlußmethoden.

Qualitätssicherung in der instrumentellen Analytik.

13. ORGANISCHE CHEMIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die für die berufliche Praxis bedeutsamen Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Nutzung und ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen;
- den Ablauf organisch-chemischer Reaktionen verstehen, die Nomenklatur, allgemeine physikalische, chemische und physiologische Eigenschaften, Synthesen und Isolierungsverfahren sowie charakteristische Umsetzungen der einzelnen Stoffklassen kennen.

Lehrstoff:**II. Jahrgang:****Chemie des Kohlenstoffs:**

Kohlenstoffbindungen, Strukturen organischer Moleküle, Systematik und Nomenklatur organischer Verbindungen.

Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen:

Addition, Eliminierung, Substitution, Umlagerung. Radikalische und ionische Mechanismen, Mehrzentrenmechanismen. Grundlagen der Stereochemie.

Acyclische Verbindungen:

Alkane, Alkene, Alkine und ihre Derivate mit Heteroatome enthaltenden funktionellen Gruppen (Alkohole, Halogenverbindungen, Ether, Schwefel-, Stickstoff- und metallorganische Verbindungen, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Carbonsäurederivate).

Kunststoffe:

Polymere, Polykondensate und Polyaddukte.

III. Jahrgang:

Aromatische Verbindungen:

Aromatizität. Benzol und seine Homologen; chemisch und technisch bedeutsame Derivate mit einem oder mehreren Substituenten, Farbstoffe. Kondensierte Verbindungen mit zwei oder mehreren Ringsystemen.

Verbindungen mit mehreren funktionellen Gruppen.

Cycloalkane und -alkene.

Heterocyclische Verbindungen:

Sauerstoff, Schwefel und/oder Stickstoff enthaltende Heterocyclen.

IV. Jahrgang:

Biochemie:

Eiweißstoffe (Aminosäuren, Peptide, Proteine, Proteide), Enzyme und Coenzyme, Enzymkinetik, Regulationsmechanismen, Nucleinsäuren, Kohlenhydrate: Mono-, Oligo- und Polysaccharide, Lipide, Stoffwechselfvorgänge.

14. PHYSIKALISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Wechselwirkungen zwischen stofflichen und energetischen Veränderungen verstehen;
- stoffliche Eigenschaften und Vorgänge mit Hilfe mathematischer Formulierungen beschreiben und erklären können;
- soll die physikalisch-chemischen Gesetze und Meßmethoden auf Probleme des Ausbildungszweiges anwenden können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Gase:

Ideale Gase, kinetische Theorie idealer Gase. Reale Gase, kritische Größen.

Flüssige und feste Stoffe:

Dampfdruck, Siedepunkt, Gefrierpunkt. Phasendiagramme, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung.

Mischphasen:

Phasengesetz, ideale Gasmischungen. Lösungen, kolligative Eigenschaften. Mischungen, Dampfdruckdiagramme, Siedediagramme, Schmelzdiagramme.

Chemisches Gleichgewicht:

Kinetische Ableitung, elektrolytische Dissoziation, Ionengleichgewichte.

IV. Jahrgang:

Erster Hauptsatz:

Energieumsätze, molare Wärmekapazität, Reaktionswärmen, Heß'scher Satz, Bildungsenthalpien, Carnot'scher Kreisprozeß.

Zweiter Hauptsatz:

Entropie, Mischungsentropie, Reaktionsentropie, Boltzmann-Gleichung. Freie Enthalpien, Phasengleichgewichte reiner Stoffe. Chemisches Potential, thermodynamische Berechnung von Gleichgewichten.

Kinetik thermischer Systeme:

Diffusion, Viskosität, Reaktionskinetik, Katalyse.

Grenzflächenerscheinungen:

Oberflächenspannung, Adsorption.

15. FERTIGUNGSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- Skizzen, Werkzeichnungen, Schaubilder und Pläne seines Fachgebietes lesen und sach- und normgerecht anfertigen können;
- soll Kenntnis der in der chemischen Betriebstechnik gebräuchlichsten Maschinenteile und Fertigungstechniken haben;
- soll die theoretischen Grundlagen für mechanisch-technische Berechnungen beherrschen und technische Berechnungen systematisch durchführen können.

Lehrstoff:**I. Jahrgang:****Technisches Zeichnen:**

Normen, Risse, Bemaßung, Stückliste, Schnittdarstellung; Passungen und Toleranzen.

Maschinenelemente:

Verbindungselemente; Elemente zur Bewegungs- und Leistungsübertragung. Elemente zur Fortleitung von Gasen, Flüssigkeiten und festen Stoffen.

Mechanik:

Einfache Grundbegriffe der Mechanik (Kraft, Moment, Gleichgewicht). Grundbegriffe der Statik; Statik des ebenen Kraftsystems, Schwerpunkt, Reibung, Momenten- und Querkraftverteilung einfacher statisch bestimmter Träger. Einfache Berechnungen und dazugehörige Konstruktionen.

II. Jahrgang:**Festigkeit von Werkstoffen:**

Grundbegriffe, Beanspruchungsarten und Belastungsfälle. Werkstofffestigkeit und zulässige Beanspruchung.

Hydromechanik:

Statik und Dynamik.

Werkstoffe:

Metalle, Nichtmetalle, Verbundwerkstoffe; Werkstoffprüfung.

Fertigungstechnik:

Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaft ändern.

16. ANALYTISCHES LABORATORIUM**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Ausbildungszweigs auftretenden analytischen Aufgaben lösen und die Ergebnisse protokollieren und die erforderlichen Methoden auswählen können;

- die in chemischen Laboratorien des Fachgebietes verwendeten Geräte, Apparate und Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen handhaben können. Die Elemente der Qualitätssicherung nach EN 45001 und GLP sind bei ausgewählten Analysemethoden mitzuverwenden.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen, Umgang mit Chemikalien, Glasbearbeitung, Handhabung von Laboratoriumsgeräten.

Allgemein-chemische Arbeitsverfahren:

Messung von Stoffmengen, Trennverfahren (Destillation, Extraktion, Filtration, Kristallisation, Sublimation), anorganisch-präparative Arbeiten.

Qualitative Analyse:

Systematische Trennungsgänge für Kationen und Anionen in anorganischen Stoffgemischen, selektive Einzelnachweise. Aufschluß und Identifizierung unlöslicher Stoffe. Abschätzen von Mengenverhältnissen in Stoffgemischen sowie des Reinheitsgrades einzelner Stoffe. Identifizierungsreaktionen. Qualitätskontrolle von Waagen.

II. Jahrgang:

Quantitative Analyse:

Gravimetrische und volumetrische Bestimmungen.

Instrumentelle Analyse:

Kolorimetrie. Photometrie.

Chromatographie:

Papier-, dünn- und säulenchromatographische Trennungen anorganischer und organischer Stoffgemische.

Qualitätskontrolle von Volumenmeßgeräten.

III. Jahrgang:

Chemische Arbeitsverfahren und instrumentelle Analysen:

Elektrogravimetrie, Potentiometrie, Konduktometrie. Bestimmung der Gleichgewichtskonstante und des Löslichkeitsproduktes. Pufferlösungen. Kolligative Eigenschaften von Lösungen. Mikroskopie. Spektroskopie (AAS, IR-, UV-VIS-, Flammenphotometrie). Chromatographie (Gaschromatographie, Flüssigkeitschromatographie).

Qualitätssicherung von verwendeten Analysengeräten.

17. BETRIEBSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- einzelne und vernetzte Aufgaben der betrieblichen Planung, Durchsetzung und Kontrolle analysieren, beurteilen und lösen können;
- den Einsatz der Produktionsfaktoren aufeinander abstimmen und optimieren und die Ergebnisse beurteilen und bewerten können;
- Marketinginstrumente kennen und anwenden können;
- die Organisationsaufgaben im Betrieb selbständig und sowohl sachlich als auch menschlich richtig lösen können;
- Methoden zur Planung und Überwachung von Projekten beherrschen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Betriebsorganisation:

Unternehmensziele, Organisationsziele, Organisationsgrad. Aufbau- und Ablauforganisation (Zielbildung und Zielproblematik, Planung, Steuerung, Kontrolle).

Projektmanagement:

Einbettung von Projekten in die Gesamtorganisation, (computerunterstützte) Projektplanung, Projektanalyse, Projektentwicklung, Projekteinführung, Wertanalyse.

Organisationstechnik:

Auswahl des Organisationsproblems, Planung der Organisationsarbeit. Erhebungstechniken, Darstellungstechniken, Analysetechniken (Aufgabenanalyse und Aufgabensynthese), Bewertung und Auswahl, Durchführung und Erfolgskontrolle. Motivations- und Argumentationstechnik.

Produktionsplanung und -steuerung:

Stammdatenermittlung (Stückliste, Arbeitsplan, Kapazitäten), Produktionsprogrammplanung, Materialwirtschaft und Logistik, Termin- und Kapazitätsplanung, Auftragsveranlassung, Auftragsüberwachung, Betriebsdatenerfassung und Bildung betrieblicher Kennzahlen.

Arbeitswissenschaften:

Ergonomie und Arbeitsgestaltung. Zeitwirtschaft. Arbeitszufriedenheit. Bedürfnisse, Motivation, Einzel- und Gruppenverhalten. Formen der innerbetrieblichen Kommunikation und der Entscheidungsfindung.

Personalwirtschaft:

Anforderungsermittlung und Arbeitsbewertung, Entgelt differenzierung, Personalbedarfsplanung, Personalbeschaffung, Methoden der Personalauswahl, Bewerbung, Personalbeurteilung.

V. Jahrgang:

Kostenrechnung:

Betriebliches Rechnungswesen, Kalkulationsverfahren, Kostenträgererfolgsrechnung. Spezielle Kostenmodelle. Voll- und Teilkostenrechnung. Periodische Erfolgsrechnung. Plankostenrechnung. Direct Costing.

Investition und Finanzierung:

Begriff und Arten.

Organisationsentwicklung:

Zielsetzung, Ansätze, Methoden, Modelle.

Marketing:

Marketingziele. Marktforschung. Marketinginstrumente (Produkt- und Programmpolitik, Preis- und Konditionenpolitik, Distributionspolitik, Kommunikationspolitik) und Marketingmix.

Komplexe Betriebsentscheidungen:

Bereichsübergreifende Probleme, Fallbeispiele und Planspiele.

**B. PFLICHTGEGENSTÄNDE DER SCHULAUTONOMEN
AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTE****B.1 CHEMISCHE BETRIEBSTECHNIK**

1.1 CHEMISCHE TECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Gewinnung, die Eigenschaften, die Produktkontrolle, die Verwendung und Weiterverarbeitung von anorganischen, organischen und biologischen Rohstoffen und Produkten sowie deren Umweltverhalten kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Wasser:

Trink-, Nutz und Abwasser; Beurteilungskriterien, Anforderungen, Aufbereitung, umwelttechnische Maßnahmen.

Anorganische Grundstoffe und Folgeprodukte:

Technische Gase, Übersicht technisch bedeutender Verbindungen des Stickstoffs, Phosphors, Schwefels, Chlors und deren Umsetzung.

IV. Jahrgang:

Fossile Rohstoffe:

Erdöl, Erdgas, Kohle (Vorkommen, Aufbereitung, Verarbeitungsprodukte, Eigenschaften, Verwendung).

Organische Zwischenprodukte, Folgeprodukte:

Zwischenprodukte aus Ethen, Propen und höheren Olefinen, Alkohole, Halogenverbindungen, aromatische Zwischenprodukte.

Nachwachsende Rohstoffe:

Kohlenhydrate, Fette, Rübenzucker, Stärken, Holz- und Zellstoffverarbeitungsprodukte. Tenside und Waschmittel.

Mikrobiologie:

Zellstruktur, Morphologie, Physiologie, Wachstum, Vermehrung.

V. Jahrgang:

Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel.

Pharmazeutische Präparate.

Technologien des Recyclings und der Abfallwirtschaft.

Biotechnologie:

Mikrobiologische Prozesse der Nahrungs- und Genußmittelindustrie und Umwelttechnologie; Herstellung von Grundchemikalien, Enzymen, Antibiotika und Vitaminen.

1.2 MATERIALTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Gewinnung, die Eigenschaften und die Verwendung der im Ausbildungszweig verwendeten Materialien sowie die Verfahren der begleitenden Produktionskontrolle kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Bindemittel:

Rohstoffe, Herstellung von Gips, Magnesiabinder, Baukalk und Zement (Eigenschaften und Verwendung). Umwelttechnische Maßnahmen.

Keramik:

Rohstoffe, Verarbeitung; fein- und grobkeramische Erzeugnisse, feuerfeste Materialien. Umwelttechnische Maßnahmen.

Glas:

Rohstoffe, Herstellungsverfahren, Glasarten. Umwelttechnische Maßnahmen.

Metalle:

Definition, Eigenschaften, technische Gewinnungsverfahren.

Eisen und Stahl:

Rohstoffe, Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften und Verwendung. Eisenlegierungen (Ferrolegierungen und Edelstähle). Umwelttechnische Maßnahmen.

IV. Jahrgang:**Leicht-, Bunt- und Sondermetalle und Legierungen:**

Rohstoffe, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung, Umwelttechnische Maßnahmen.

Sintertechnik:

Pulvermetallurgie, Sonderkeramik, gesinterte Kunststoffe (RAM-Extrusion, Blocksinterverfahren, Bandsinterverfahren).

Korrosion:

Korrosionsarten und -mechanismen, wirtschaftliche Bedeutung, Korrosionsschutzmaßnahmen.

Galvanotechnik:

Betriebsablauf, Badtypen, Badbedingungen, Spülverfahren, Entfettungsmethoden. Umwelttechnische Maßnahmen (Abwasser- und Abluftreinigung; Chemikalienhandhabung, Entsorgung).

Kunststoffe:

Aufbau, Rohstoffe, Einteilung. Technische Synthese der Makromoleküle (Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition).

Additive:

Stoffgruppen, Formulierung für verschiedene Einsatzgebiete, Eigenschaftsänderungen.

V. Jahrgang:**Kunststoffe:**

Urformen, Umformen, Trennen, Verbinden, Eigenschaftsändern; Abfallwirtschaft und umwelttechnische Maßnahmen.

Anstrich- und Beschichtungstechnik:

Rohstoffe, Herstellung, Produkte, Eigenschaften, Applikationsverfahren. Umwelttechnische Maßnahmen.

Klebstoffe und Verbundwerkstoffe:

Rohstoffe, Herstellung, Produkte., Eigenschaften, Anwendungsgebiete. Umwelttechnische Maßnahmen.

Materialprüfung:

Festigkeitsprüfung, Gefügeuntersuchung, Oberflächenuntersuchung (chemische und physikalische Untersuchungsverfahren)

1.3 APPARATE – UND ANLAGENBAU**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- einen Überblick über die wichtigsten Arbeits- und Kraftmaschinen und deren Wirkungsweise und Betriebsverhalten erhalten;
- den Aufbau und die Wirkungsweise der in Betrieben verwendeten Apparate und Maschinen, die zur Aufbereitung der Rohstoffe, für die Reaktion und für die Aufarbeitung der Erzeugnisse verwendet werden, kennen;
- Produktionsanlagen beschreiben und erläutern können.

Lehrstoff:**III. Jahrgang:****Arbeits- und Kraftmaschinen:**

Wasserkraftmaschinen, Dampfkessel Verbrennungskraftmaschinen, Gasturbinen; Pumpen und Verdichter.

Thermodynamik:

Zustandsänderungen, Gasgemische, Strömung von Gasen und Dämpfen.

Wärmeübertragung:

Leitung, Konvektion, Strahlung.

Mischvorgänge:

Fördern, Dosieren, Lagern.

IV. Jahrgang:

Mechanische Stofftrennung:

Sedimentation, Hydroklassierung, Flotation, Siebung, Sichtung, Filtration, Zentrifugen, Gasreinigung, Sortierung.

Mechanische Stoffvereinigung:

Kneten, Mischen, Rühren, Kompaktieren, Agglomerieren. Strömungslehre (Ein- und Mehrphasenströmung, Nichtnewtonsche Flüssigkeiten). Sicherheitstechnik.

V. Jahrgang:

Apparate, Maschinen und Verfahren der thermischen Verfahrenstechnik:

Destillation, Verdampfer, Adsorption, Absorption, Extraktion, Kreisprozesse (Wärme- und Kälteanlagen), Trocknung, Kristallisation, Reaktoren.

1.4 ELEKTROTECHNIK, ELEKTRONIK UND REGELUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für das Fachgebiet bedeutsamen Gesetze, Bauteile und Anlagen der Gleich- und Wechselstromtechnik, der elektrischen Meßtechnik und der Elektronik kennen;
- elektrische Meßtechnik -auch im Zusammenhang mit Qualitätssicherung- gezielt einsetzen können;
- elektrotechnische Normen und Vorschriften, besonders im Hinblick auf die Sicherheit, kennen;
- durch die Kenntnis der Komponenten von Regelkreisen deren Verhalten erfassen können;
- Schaltungs- und Meßaufgaben der Laboratoriumspraxis im Fachgebiet selbständig und sorgfältig ausführen und kritisch auswerten können;
- die für die jeweilige Aufgabe geeigneten Meßmethoden und Meßgeräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen können;
- Untersuchungsberichte zusammenstellen und auswerten und die Ergebnisse interpretieren können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Gleich- und Wechselstromtechnik:

Größen, Gesetze.

Meßtechnik:

Elektrische Meßgeräte. Messung nichtelektrischer Größen.

Elektrische Anlagen:

Gefahren des elektrischen Stromes, Überstromschutz, Berührungsschutz.

Elektronik und Leistungselektronik:

Bauelemente und Grundschaltungen.

Elektrische Maschinen und Geräte:

Generatoren, Elektromotoren, Transformatoren (Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten).

V. Jahrgang:

Elektronik:

Bauelemente, Schaltungen.

Regelungstechnik:

Digitale Steuerungstechnik, Elemente von Regelkreisen, Aufbau und Wirkungsweise von elektronischen, pneumatischen und hydraulischen Regelkreisglieder und Regelkreisen, computergesteuerte Prozeßsteuerung.

Übungen aus dem Themenbereich des Pflichtgegenstandes „Elektro- und Regelungstechnik“.

1.5 PHYSIKALISCH-CHEMISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Wechselwirkungen zwischen stofflichen und energetischen Veränderungen verstehen und stoffliche Eigenschaften und Vorgänge mit Hilfe mathematischer Formulierungen beschreiben und erklären können;
- physikalisch- chemische Meßaufgaben im Fachgebiet selbständig und sorgfältig ausführen und kritisch auswerten können;
- die für die jeweilige Aufgabe geeigneten Prüfmethode auswählen und Prüfberichte zusammenstellen, auswerten und die Ergebnisse interpretieren können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Elektrochemie:

Leitfähigkeit und Ionenwanderung. Galvanische Elemente, galvanische Polarisation.

Laboratoriumsübungen aus dem Themenbereich des Pflichtgegenstandes „Physikalische Chemie“.

1.6 ORGANISCH-PRÄPARATIVES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Synthesen organischer Verbindungen durchführen können und die Methoden zur Charakterisierung der Substanzen kennen und anwenden können;
- die apparativen Hilfsmittel zweckmäßig einsetzen können und die Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit Chemikalien zur Verhinderung von Unfällen, Gesundheits- und Umweltschäden beherrschen;
- soll mit der Verwendung von Fachliteratur der präparativen organischen Chemie, auch wenn sie in englischer Sprache abgefaßt ist, vertraut sein und die aufgefundenen Arbeitsvorschriften entsprechend der Aufgabenstellung adaptieren können;
- mit den Methoden zur Entsorgung und Aufarbeitung von Rückständen vertraut sein.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Organische Laboratoriumstechnik:

Aufbau von Apparaturen, Kristallisation, Destillation, Extraktion.

Herstellung organischer Präparate:

Einstufen- und Mehrstufenpräparate unter Anwendung der wichtigsten Reaktionstypen der organischen Chemie. Isolierung von Naturstoffen.

Reinheits- und Identitätsuntersuchungen:

Physikalische, spektroskopische und chromatographische Methoden.

Qualitative organische Analyse:

Substanzklassentrennung, Funktionelle Gruppenbestimmung. Derivatisierung. Strukturermittlung einfacher Verbindungen durch Kombination von spektroskopischen Methoden (FTIR, UV/VIS, NMR, MS).

1.7 CHEMISCH-TECHNOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- technisch-analytische und chemisch-technologische Aufgaben aus der Praxis des Ausbildungszweiges lösen und über die Arbeiten und deren Ergebnisse Bericht erstatten können;
- einfachste mikrobiologische Arbeitsmethoden beherrschen.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Qualitätssicherung:

Validierung und Modifizierung von Untersuchungsmethoden. Verfassen und validieren von Standard-Arbeitsvorschriften.

Chemisch-technologische Aufgaben:

Identifizierung und Charakterisierung anorganischer und organischer Rohstoffe, Zwischen- und Fertigprodukte. Probleme der Produktion und der Anwendungstechnik.

V. Jahrgang:

Chemisch-technologische Aufgaben:

Identifizierung und Charakterisierung anorganischer und organischer Rohstoffe, Zwischen- und Fertigprodukte. Probleme der Produktion und der Anwendungstechnik.

Qualitätssicherung:

Experimenteller, statistisch gesicherter Methodenvergleich.

Mikrobiologische Arbeitsmethoden:

Umgang mit Mikroorganismen, Anwendung von Kulturgefäßen und Arbeitsgeräten, Bereitung von Nährmedien, Sterilisationstechnik, Impftechnik, Isolierungsmethoden, Färbetechnik, Keimzahlbestimmung, Nachweis von Mikroorganismen.

1.8 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Ausbildungszweiges anfallenden Arbeiten des Neubaus und der Wartung von Anlagen sowie der Produktionstechnik unter Anleitung durchführen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Stoffgebiet Rohrleitungsbau:

Anfertigen eines Installationsplanes für feste, flüssige und gasförmige Medien. Umsetzung eines Installationsplanes in Teilschritten. (Kunststoff-, Metall-, Keramik-, Gasverarbeitung). Pumpen (Arten, Werkstoffe, Einbau, Ausbau). Absperrvorrichtung (Arten, Werkstoffe, Einbau, Ausbau). Prüfmethode (Dichtheitsprüfung, Mengemessung).

Stoffgebiet Elektroinstallation:

Niederspannungsinstallation, Montage, Inbetriebnahme von Verteil-, Sicherungs- und Schalteinrichtungen unter Beachtung der elektrischen und mechanischen Schutzmaßnahmen. Anschluß, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung von Stromverbrauchern.

Stoffgebiet Steuerungstechnik:

Pneumatische Steuerungen (Symbole, Schaltpläne, einfache Anlagen).

Stoffgebiet Arbeitsvorbereitung:

Kalkulation, Kostenrechnung.

B.2 TEXTILCHEMIE

2.1 CHEMISCHE TEXTILTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll:

- die chemisch-technologischen Eigenschaften der verwendeten Roh- und Hilfsstoffe, die textilchemischen Reaktionen, die textilveredelungstechnischen Abläufe und die einschlägigen Maschinen, Apparate und Geräte kennen;
- für eine gegebene Aufgabenstellung der Textilveredlung und Textilreinigung das nach Tauglichkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit geeignete Verfahren auswählen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Veredlungstechnik:

Vorbehandlung, Färberei, Druckerei, Appretur; Eigenveredler, Lohnveredler.

Fachrechnen:

Rezeptberechnungen, Berechnung von Stammlösungen und Verdünnungen.

Wasser und Abwasser:

Vorkommen; Aufbereitung, Reinigung, Recycling.

Textile Faserstoffe:

Naturfasern (Baumwolle, Leinen, Wolle, Seide); Chemiefasern (Chemiefasern auf Zellulosebasis, Polyamid, Polyester, Polyacryl, Polyurethan, Polypropylen); Aufbau, Eigenschaften, Einsatzbereiche (Bekleidung, Heimtextilien und technische Textilien).

Vorbehandlung von Zellulosefasern:

Senzen, Entschlichten, Alkalibehandlungen, Bleichen und optisches Aufhellen.

Vorbehandlung von Eiweißfasern:

Waschen, Karbonisieren, Chlorieren, Bleichen und optisches Aufhellen.

Vorbehandlung von Chemiefasern:

Waschen, Bleichen, optisches Aufhellen, Thermofixieren.

Färbeverfahren:

Ausziehverfahren, Kontinuumverfahren; Farbechtheiten, Färben von Zellulosefasern.

IV. Jahrgang:

Färbeverfahren:

Färben von Wolle und Seide; Färben von Chemiefasern; Färbemaschinen für diskontinuierliche und kontinuierliche Verfahren; Färben von Fasermischungen; Korrektur von Fehlfärbungen.

Textildruck:

Druckverfahren (Direktdruck, Ätz- und Reservedruck); Druckereihilfsmittel, Druckmaschinen, Druckfixierung und -nachbehandlung; Herstellung von Druckschablonen.

V. Jahrgang:

Textildruck:

Spezielle Druckverfahren (Flockdruck, Foliendruck, Transferdruck); Druckmaschinen.

Chemische Appretur:

Griff-, Knitterarm-, flammhemmende, hydrophobe, hydrophile, oleophobe, Beschwerungs-, Schiebefest- und antistatische Appretur; Mattieren, Mottenecht-Ausrüstung; chemische Veredlung von Wolltextilien, Walken.

Mechanische Appretur:

Entwässern und Trocknen, Rauhen, Schmirgeln, Scheren, Brechen, Ratinieren, Plissieren, Kalandern.

Flächenstabilisierung:

Krumpfen, Sanforisieren, Dekatieren, Thermofixierung.

Textilpflege:

Wäscherei, Detachur und Chemischreinigung.

Sonderverfahren:

Beschichten, Kaschieren, Laminieren, Plasma-Technologie; Herstellung von Faservliesen.

Ökologie:

Abwasser- und Abluftreinigung, Wärmerückgewinnung, Ökobilanzen; biochemische Textilverfahren; prozeßintegrierter Umweltschutz.

2.2 MECHANISCHE TEXTILTECHNOLOGIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die für das Fachgebiet wesentlichen Anforderungen an textile Fäden und Flächen für Bekleidung, Heimtextilien und technische Textilien kennen.

Lehrstoff:**IV. Jahrgang:****Spinnerei:**

Faseraufbereitung, Spinnverfahren; Produkte.

Weberei:

Vorbereitung; Bindungsarten, Webverfahren; Produkte.

Wirkerei und Strickerei:

Maschenbildende Elemente, Maschenbildungsvorgänge, Bindungen; Produkte.

Stickerei:

Punchen, Groß- und Kleinmaschinenstickerei.

Spezielle Textiltechniken:

Verbundstoffe, Vliesstoffe; Teppiche; Bekleidungsphysiologie.

2.3 ELEKTROTECHNIK, ELEKTRONIK UND REGELUNGSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die für das Fachgebiet bedeutsamen Gesetze, Bauteile und Anlagen der Gleich- und Wechselstromtechnik, der elektrischen Meßtechnik und der Elektronik kennen;
- elektrische Meßtechnik – auch im Zusammenhang mit Qualitätssicherung – gezielt einsetzen können;
- die elektrotechnischen Normen und Vorschriften, besonders im Hinblick auf die Sicherheit, kennen;
- in der Lage sein, durch die Kenntnis der Komponenten von Regelkreisen deren Verhalten zu erfassen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Gleich- und Wechselstromtechnik:

Größen, Gesetze.

Meßtechnik:

Elektrische Meßgeräte. Messung nichtelektrischer Größen.

Elektrische Anlagen:

Gefahren des elektrischen Stromes, Überstromschutz, Berührungsschutz.

IV. Jahrgang:

Elektronik und Leistungselektronik:

Bauelemente und Grundsaltungen.

Elektrische Maschinen und Geräte:

Generatoren, Elektromotoren, Transformatoren (Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten).

V. Jahrgang:

Elektronik:

Bauelemente, Schaltungen.

Regelungstechnik:

Digitale Steuerungstechnik, Elemente von Regelkreisen, Aufbau und Wirkungsweise von elektronischen, pneumatischen und hydraulischen Regelkreisglieder und Regelkreisen, computergesteuerte Prozeßsteuerung.

2.4 TEXTILCHEMISCHE UND TEXTILTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichen textilchemischen Qualitätsprüfungen auswählen und durchführen können;
- die in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichen textilmechanischen Qualitätsprüfungen auswählen und durchführen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Prüfbedingungen:

Normen, Probenentnahme, Prüfklima.

a) Textilchemische Untersuchungen:

Faseranalyse:

Qualitative und quantitative Faseranalyse, Trennung von Zwei- und Mehrkomponentenmischungen.

Untersuchung von Bleichmitteln:

Bestimmung der Aktivsubstanz, Redoxpotential.

Bestimmung physikalischer Kennzahlen:

Brechungsindex, Dichte, Schmelz- und Siedepunkt.

Wasseruntersuchungen:

Betriebswasser, Abwasser.

b) Textiltechnische Untersuchungen:

Textilmechanische Prüfungen an Fasern, Garnen, Zwirnen und textilen Flächen. Mechanische Echtheitsprüfungen.

V. Jahrgang:

a) Textilchemische Untersuchungen:

Untersuchung von Textilhilfsmitteln:

Wasch-; Netz- und Dispergiermittel, Hilfsmittel für Färberei und Druckerei. Farbstoffanalyse. Schlichte- und Appreturanalyse. Untersuchung von Fremdsubstanzen und Begleitstoffen.

Faserschädigung:

Chemische Untersuchungsmethoden und mikroskopische Methoden.

Qualitätssicherung:

GLP; Stichprobenprüfung, Auswerteverfahren.

b) Textiltechnische Untersuchungen:

Faserschädigungen:

Mechanische und mikroskopische Prüfungen.

Appretureffekte:

Wasser- und Ölabweisung, Flammhemmung; Knitterwinkelprüfung.

2.5 TEXTILCHEMISCHES UND TEXTILTECHNISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in textilchemischen und textilmechanischen Laboratorien verwendeten Geräte unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen handhaben sowie die Meßergebnisse auswerten und interpretieren können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Prüfverfahren:

Textilmechanische Prüfungen an Fasern, Garnen und Zwirnen sowie textilen Flächen; mechanische Echtheitsprüfungen.

Wasseruntersuchung:

Betriebswasser, Abwasser.

Weitere textilchemische und textilmechanische Untersuchungen.

V. Jahrgang:

Textilhilfsmitteluntersuchungen:

Wasch-, Netz-, Dispergiermittel, Hilfsmittel für Färberei und Druckerei; Farbstoffanalyse; Schlichte- und Appreturanalyse; Untersuchung von Fremdsubstanzen und Begleitstoffen.

Faserschädigung:

Chemische Untersuchungsmethoden und mikroskopische Methoden.

Weitere textilchemische und textilmechanische Untersuchungen.

2.6 KOLORISTISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes auftretenden koloristischen Aufgaben lösen und die Ergebnisse protokollieren sowie die erforderlichen Methoden selbst auswählen;

- die in chemischen Laboratorien des Fachgebietes verwendeten Geräte, Apparate und Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen handhaben können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Laboratoriumstechnik:

Sicherheit und Unfallverhütung, Umgang mit Chemikalien und Farbstoffen, Handhabung von Laboratoriumsgeräten.

Vorbehandlung:

Benetzungsversuche, Extraktionsversuche.

Färben von pflanzlichen und tierischen Fasern:

Auszieh- und Klotzverfahren.

IV. Jahrgang:

Färben von synthetischen Fasern:

Auszieh- und Klotzverfahren.

Färben von Fasermischungen:

Ton-in-Ton- und Bikolorfärbung; Auszieh- und Klotzverfahren.

Färben nach Vorlage:

Mustern visuell und mit Hilfe der Farbmessung; Korrektur von Fehlfärbungen.

Appretur:

Knitterarm-, hydrophobe, hydrophile, oleophobe, flammhemmende Appretur.

V. Jahrgang:

Appretur:

Griff-, Beschwerungs-, Schiebefest-, antistatische Appretur, Walken.

Projekte:

Fächerübergreifende Aufgabenstellungen (Farbmessung, Echtheitsprüfungen, technologische Prüfungen usw.), die zu selbständigen Lösungen herausfordern.

2.7 WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes anfallenden Aufgaben, die über den Rahmen der Werkstättenausbildung hinausgehen, lösen und dokumentieren können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Stoffgebiet Planung:

Ausarbeitung von Veredlungsplänen für Textilien (Flocke, Garn, Flächengebilde); Übertragung von Laboratoriumsrezepturen auf den Produktionsbetrieb.

Stoffgebiet Produktion:

Vorbehandlung und Kolorieren der Materialien mit den erstellten Rezepturen auf den vorhandenen Apparaten und Maschinen; Überwachung der Arbeitsprozesse (Abmustern, Farbvergleich durch Farbmessung, Flottenuntersuchung); Aufbringen von chemischen Appreturen auf kolorierte Materialien; Überprüfung der Effekte; Echtheitsbestimmungen.

Stoffgebiet Endprodukt:

Warenendkontrolle (Warenschau, Fehlerbehebung, Reklamationsbearbeitung).

2.8 WERKSTÄTTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Roh- und Hilfsstoffe kennen;
- facheinschlägige praktische Tätigkeiten ausführen können;
- die Arbeitsgänge darstellen und Arbeitsergebnisse in exakter Fachsprache interpretieren können;
- die einschlägigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Werkstättentechnik:

Sicherheit und Unfallverhütung, Umgang mit Chemikalien und Farbstoffen, Handhabung der maschinellen Einrichtungen.

Warenvorbehandlung:

Weißware, Farbware, Druckware.

IV. Jahrgang:

Färben auf allen Maschinen und Apparaten mit den verschiedenen Farbstoffklassen; diskontinuierliche und kontinuierliche Verfahren.

Färben nach Vorlage:

Visuelle Abmusterung, farbmetrische Abmusterung.

Druck:

Druckverfahren (Direkt-, Ätz- und Reservedruck); Flachdruck und Rotationsdruck.

Textilpflege:

Wäscherei, Detachur und chemische Reinigung.

V. Jahrgang:

Textildruck:

Sonderdruckverfahren, Flock-, Folien- und Transferdruck; Druckmaschinen; Herstellung von Druckschablonen (Musterausarbeitung mit Reproduktionskamera und optoelektronischen Geräten).

Sonderverfahren in Vorbehandlung und Färberei:

Biochemische Textilverfahren, Beschichten, Kaschieren, Laminieren; Kalandern, Schmirgeln, Trockenappretur.

B.3 UMWELTECHNIK

3.1 ÖKOLOGIE UND UMWELTSCHUTZ

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die grundlegenden Zusammenhänge ökologischer Systeme kennen und interpretieren sowie die ökologische und ökonomische Sinnhaftigkeit umweltbewußten Verhaltens und des Einsatzes nachhaltiger umwelttechnischer Verfahren erkennen können;
- Maßnahmen zur Verringerung schädlicher Umweltauswirkungen bewerten können und in der Lage sein, die nach dem Stand der Technik bestgeeigneten technischen und logistischen Möglichkeiten auswählen können;
- das für seine Tätigkeit in der Praxis relevante Spektrum an Analysemaßnahmen und Bewertungstechniken im Bereich Umweltschutz beherrschen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Biologie:

Zellaufbau. Mikroorganismen. Prokaryonten. Eukaryonten. Pflanzen. Tiere.

Ökologie:

Wasser. Luft.

IV. Jahrgang:

Ökologie:

Ökosystem (Biozönose, Biotop). Stoffkreisläufe und Energieströme. Produzenten – Konsumenten – Reduzenten. Ökologisches Gleichgewicht, Nahrungsketten. Entropieminimierende Systeme, offene und geschlossene Systeme.

Boden:

Gesteine, Mineralien, Bodenbildung. Organismen, Grundlagen der Geochemie und Geophysik.

V. Jahrgang:

Umweltschutz:

Globale und regionale Umweltthemen, Treibhauseffekt, Klimaveränderung, Ozon, Smog, Grundwasserbelastung, Waldschäden, Artenschwund. Wesentliche Ursachen der Umweltschädigung. Grundsätzliche Maßnahmen zur Erhaltung der Lebensgrundlagen. Spannungsfeld Ökologie – Ökonomie.

Ökologische Unternehmensführung:

Ökobilanzen – Ökoauditierung, Life-Cycle-Analysen, Abschätzung des Ressourcenbedarfs von Produkten, prozeßintegrierter Umweltschutz. Umweltethik.

3.2 CHEMISCHE TECHNOLOGIE UND BIOTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Gewinnung, die Eigenschaften, die Produktkontrolle, die Verwendung und Weiterverarbeitung von anorganischen, organischen und biologischen Rohstoffen und Produkten sowie deren Umweltverhalten kennen;
- bedeutsame biochemisch-technologische Verfahren kennen und insbesondere für die Umwelttechnik einsetzen können.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Anorganische Grundstoffe und Folgeprodukte:

Technische Gase, Übersicht technisch bedeutender Verbindungen des Stickstoffs, Phosphors, Schwefels, Chlors und deren Umsetzung.

Fossile Rohstoffe:

Erdöl, Erdgas, Kohle (Vorkommen, Aufbereitung, Verarbeitungsprodukte, Eigenschaften, Verwendung).

Bindemittel:

Rohstoffe, Herstellung von Gips, Magnesiabinder, Baukalk und Zement (Eigenschaften und Verwendung). Umwelttechnische Maßnahmen.

Keramik:

Rohstoffe, Verarbeitung; fein- und grobkeramische Erzeugnisse, feuerfeste Materialien. Umwelttechnische Maßnahmen.

Glas:

Rohstoffe, Herstellungsverfahren, Glasarten. Umwelttechnische Maßnahmen.

Metalle:

Eigenschaften, technische Gewinnungsverfahren.

Eisen und Stahl:

Rohstoffe, Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften und Verwendung. Eisenlegierungen (Ferrolegierungen und Edeltähle). Umwelttechnische Maßnahmen.

IV. Jahrgang:

Leicht-, Bunt und Sondermetalle und Legierungen:

Rohstoffe, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen.

Korrosion:

Korrosionsarten und -mechanismen, wirtschaftliche Bedeutung, Korrosionsschutzmaßnahmen.

Galvanotechnik:

Betriebsablauf, Badtypen, Badbedingungen, Spülverfahren, Entfettungsmethoden. Umwelttechnische Maßnahmen (Abwasser- und Abluftreinigung; Chemikalienhandhabung, Entsorgung).

Kunststoffe:

Aufbau, Rohstoffe, Einteilung. Technische Synthese der Makromoleküle (Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition).

Additive:

Stoffgruppen, Formulierung für verschiedene Einsatzgebiete, Eigenschaftsänderungen.

Nachwachsende Rohstoffe:

Kohlenhydrate, Fette, Rübenzucker, Stärken, Holz- und Zellstoffverarbeitungsprodukte, Tenside und Waschmittel.

V. Jahrgang:

Biotechnologie:

Gärungen, Gewinnung von Lösungsmitteln, organischen Säuren. Zucker, Fetten und Ölen. Stoffmengenbilanzen, Massenbilanzen, Energiebilanzen. Produktion von Enzymen, Vitaminen, Aminosäuren und Antibiotika. Lebensmittelverarbeitung.

Grundlagen biotechnologischer Verfahren:

Funktion von Fermentern, Fermenterdesign und Betriebsweisen. Biotechnologische Prozeßschemata. Regelkreise. Belüftungssysteme, Stoffübergänge. Scale-up von biotechnologischen Verfahren.

Biotechnische Verfahren in der Umwelttechnik:

Prozeßintegrierte Umwelttechnik. Aerobe und anaerobe Fermentationen. Produktion von Biogas. Hygiene in biotechnologischen Verfahren und Umweltverfahren. Erstellung von Stoffbilanzen.

3.3 UMWELTANALYTIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die analytischen Prinzipien und Methoden im Bereich der Umwelttechnik kennen;
- über den sinnvollen Einsatz und die Grenzen eines analytischen Verfahrens Bescheid wissen;
- eine geeignete Analysenplanung erstellen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Methoden der Umweltanalytik:

Trennung, Probenahme, Probenvorbereitung. Screening-Methoden. Halbquantitative Methoden. Quantitative Methoden in den Bereichen Boden-, Wasser-, Luft- und Abfall-Analytik.

V. Jahrgang:

Ausgewählte Analysenbeispiele aus der Umwelttechnik wie biologischer Sauerstoffbedarf (BSB₅), chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), adsorbierende organische Halogenverbindungen (AOX), Schwermetalle.

Qualitätssicherung:

„Gute Laborpraxis“ (GLP), Stichprobenprüfung, Auswertungsverfahren, Statistik. Auswertung und Interpretation der Analyseergebnisse.

Überblick über Umwelttechnologische Verfahren mit analytischer Überwachung:

Ausgewählte Beispiele aus der mechanisch-biologischen kommunalen Abwasser- und Klärschlammtechnik, Behandlung ausgewählter Verfahren der chemisch-physikalischen Abwasser-, Abfall- und Abluftbehandlung.

3.4 UMWELTTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- den Aufbau und die Wirkungsweise der in der Umwelttechnik verwendeten Apparate, Maschinen, Anlagen und Verfahren kennen;
- geeignete Verfahren zur Lösung umweltrelevanter Probleme in Betrieben planen und umsetzen können.

Lehrstoff:**IV. Jahrgang:**

Ziele des Abfallwirtschaftsgesetzes.

Wasser:

Wasser- und Abwassertechnik, Trinkwasseraufbereitung, Abwasserreinigung, Teilstrombehandlung, Recycling des Betriebswassers.

Luft:

Luftreinhaltung, Emission, Transmission, Immission. Abluftreinigung.

Boden:

Bodenreinhaltung, Emissionen von Altlasten, Altlastensanierung.

V. Jahrgang:**Abfall:**

Grundsätzliche Ziele des Abfallwirtschaftsgesetzes. Abfall-Technik und Abfall-Wirtschaft. Logistik; Vermeidung, Aufbereitung.

Recycling:

Aufbereitung von Wertstoffen. Deponie, Kompostierung, Verbrennung. Hygiene.

Lärm:

Schallmessung, Schallschutz, Körperschall.

Energie:

Energieeinsparung, Abwärmenutzung, biogene Energienutzung, sinnvoller Energieeinsatz. Wertigkeit von Energien (Abschätzung der Veredlungsstufe auf Basis des jeweiligen Primärenergiebedarfs).

Arten der Umwelttechnik:

End-of-pipe-Technologie, umweltorientierte Prozeßplanung und Prozeßführung.

3.5 UMWELTVERFAHRENSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau und die Wirkungsweise der in der Praxis des Fachgebietes häufig verwendeten Apparate, Maschinen und Grundoperationen der Verfahrens- und Energietechnik sowie verfahrenstechnische Anlagen zur Emissionsminderung und zur Rohstoffrückgewinnung bzw. prozeßintegriertem Umweltschutz einschließlich der Sicherheitsmaßnahmen kennen;
- für einfache Verfahren den Materialdurchsatz, den Energiebedarf und die Auslegung der Anlagen unter Verwendung rechnergestützter Methoden in Verbindung mit modernen Datenverarbeitungsanlagen berechnen können;
- angewandte informatische Problemstellungen im Zusammenhang mit verfahrenstechnischen Methoden bearbeiten können;
- den Aufbau und Einsatz von elektronischen Meß- und Regelanlagen in der Prozeßautomatisierung kennen und auf einfache Problemstellungen anwenden können;
- die einschlägigen Normen und Vorschriften kennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Mechanische Verfahrenstechnik:

Hydraulischer und pneumatischer Transport. Mischen von Flüssigkeiten und Feststoffen. Zerkleinerung (Stoffeigenschaften und Maschinen). Agglomeration (Agglomerate und Verfahren). Trennverfahren (Abscheidung von Partikeln aus Gasen und Flüssigkeiten).

Angewandte Informatik:

Datenerfassungs- und Auswertemethoden. Präsentationsgraphik. Werkzeuge der kommerziellen Datenverarbeitung.

IV. Jahrgang:

Energietechnik:

Technischer Wärmetransport, Wärmeerzeuger, Wärmeübertrager; Heiz- und Kältetechnik, Wärmetauscher, Energiewirtschaft.

Trennverfahren:

Verdampfen, Kristallisation, Trocknung. Grenzflächen (Sorption, Ionenaustausch, Membranverfahren). Extraktion, Destillation und Rektifikation, Thermo- und Kryokonzentrieren. Präparative Chromatografie.

V. Jahrgang:

Reaktionstechnik:

Reaktorgrundformen, Reaktormodelle, Verweilzeitverhalten, Reaktor für disperse Systeme, Betriebsbedingungen, Regelung und Steuerung von Reaktoren. (Einfluß der Verweilzeitverteilung auf Produktivität und der Bildung von Nebenprodukten).

Bilanzen und Stoffstromanalysen:

Stoff- und Energiebilanzen. Kreislaufwirtschaft. Kosten-Nutzen-Abschätzungen.

Sicherheitstechnik im Anlagenbau:

Einrichtungen der Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik, Sicherheitstechnische Maßnahmen im Technikum und im Anlagenbau. Explosionsschutz. Brandschutz. Rechtsvorschriften.

Anlagenplanung:

Vorstudien, Projektierung, Planung, Abwicklung und Betrieb. Verfahrenstechnische Fließbilder.

3.6 ELEKTROTECHNIK, ELEKTRONIK UND REGELUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für das Fachgebiet bedeutsamen Gesetze, Bauteile und Anlagen der Gleich- und Wechselstromtechnik, der elektrischen Meßtechnik und der Elektronik kennen;
- elektrische Meßtechnik -auch im Zusammenhang mit Qualitätssicherung- gezielt einsetzen können;
- die elektrotechnischen Normen und Vorschriften, besonders im Hinblick auf die Sicherheit, kennen;
- in der Lage sein, durch die Kenntnis der Komponenten von Regelkreisen deren Verhalten zu erfassen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Gleich- und Wechselstromtechnik:

Größen, Gesetze.

Meßtechnik:

Elektrische Meßgeräte. Messung nichtelektrischer Größen.

Elektrische Anlagen:

Gefahren des elektrischen Stromes, Überstromschutz, Berührungsschutz.

IV. Jahrgang:

Elektronik und Leistungselektronik:

Bauelemente und Grundsaltungen.

Elektrische Maschinen und Geräte:

Generatoren, Elektromotoren, Transformatoren (Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten).

V. Jahrgang:

Elektronik:

Bauelemente, Schaltungen.

Regelungstechnik:

Digitale Steuerungstechnik, Elemente von Regelkreisen, Aufbau und Wirkungsweise von elektronischen, pneumatischen und hydraulischen Regelkreisglieder und Regelkreisen, computer-gesteuerte Prozeßsteuerung.

3.7 SICHERHEITSTECHNIK UND UMWELTRECHT

Bildungs- und Lehraufgaben:

Der Schüler soll

- die Gefahrenpotentiale im Bereich der chemischen Technik bewerten und ausgehend von den rechtlichen Bestimmungen Lösungen zur Erhöhung der Sicherheit planen können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Grundlagen der Sicherheitstechnik:

Einstufung, Kennzeichnung, Lagerung, Transport, Sammlung von gefährlichen Gütern. Grenzwerte gesundheitsschädlicher und ökotoxischer Stoffe. Brand- und Explosionsschutz, Arbeiten mit Gefahrenstoffen. Aufgaben und Leistungen der Einrichtungen für Unfallverhütung, Sicherheitsbegutachtungen.

Grundlagen des Umweltrechts:

Abfallwirtschaftsbestimmungen. Störfall-Verordnung. Umgang mit Behörden, Umgang mit der Öffentlichkeit. Emissionsrecht, Wasserrechtsgesetz.

3.8 UMWELTANALYTISCHES LABORATORIUM**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- für technisch-analytische und chemisch-technologische Aufgaben aus der Praxis des Fachgebietes anhand von Fachliteratur, Normen und Gesetzen Lösungswege ermitteln, auswählen und überprüfen sowie über deren Ergebnisse Bericht erstatten können;
- die für das Fachgebiet bedeutsamen Gesetze und sonstigen Normen kennen und interpretieren können.

Lehrstoff:

III. bis V. Jahrgang:

Aufgabenstellungen und Projekte aus den Lehrstoffbereichen der Pflichtgegenstände „Ökologie und Umweltschutz“, „Chemische Technologie und Biotechnologie“ und „Umweltanalytik“.

3.9 UMWELTTECHNISCHES LABORATORIUM**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- für umwelttechnologische und umweltanalytische Aufgaben aus der betrieblichen Praxis anhand von Fachliteratur, Normen und Gesetzen Lösungswege ermitteln, auswählen und überprüfen sowie über deren Ergebnisse Bericht erstatten können;
- die für Umwelttechnik und Analytik bedeutsamen Gesetze und Normen kennen und fachgerecht anwenden können.

Lehrstoff:

IV. und V. Jahrgang:

Aufgabenstellungen und Projekte aus den Lehrstoffbereichen der Pflichtgegenstände „Umwelttechnik“, „Sicherheitstechnik und Umweltrecht“ und „Umweltverfahrenstechnik“.

PFLICHTPRAKTIKUM

Siehe Anlage 1.

**C. FREIGEGENSTÄNDE, UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN,
FÖRDERUNTERRICHT****C.1 FREIGEGENSTÄNDE****KOMMUNIKATION UND PRÄSENTATION****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Grundelemente von freier Rede, Körpersprache, Gesprächs- und Diskussionsführung kennen;
- die Regeln der Kommunikation und Gesprächsführung in Gesprächen und Diskussionen anwenden können;
- den Umgang mit Präsentationshilfen beherrschen;
- Kurzreden und Vorstellungsgespräche, Projektpräsentationen und Diskussionen unter Beachtung der Grundelemente der Kommunikation durchführen können.

Lehrstoff:

I. bis V. Jahrgang:

Grundlagen:

Kommunikations- und Gesprächsebenen; bewußte und unbewußte Informationsübertragung.

Gespräch:

Grundlagen der Gesprächsführung, Gesprächsinitiative; Gesprächsvorbereitung, Argumentation; Umgang mit Fragen und heiklen Gesprächssituationen; Vorstellungsgespräch.

Kurzreden:

Atem und Stimme (Atemtechnik, Atemübungen, Sprechpausen; Aussprache und Betonung; Sprachübungen); Gestik und Mimik bei der Rede, Blickkontakt, Bewegung im Raum; Vorbereitung und Durchführung von Kurzreden.

Präsentation:

Aufbau und Gliederung; gezielte Vorbereitung; Umgang mit Präsentationshilfen (Tafeln, Overhead, Dias, PC-gestützte Präsentation); Vorbereitung und Durchführung von Projektpräsentationen.

Diskussion:

Grundlagen (Dynamik, Abläufe, Regeln); Umgang mit Fragen und Einwänden; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen.

ZWEITE LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage 1.

CHEMISCHE INFORMATIONSTECHNOLOGIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Bedeutung der chemischen Informationstechnologie aus volkswirtschaftlicher Sicht und die Bedeutung eines Qualitätssicherungssystems aus betriebswirtschaftlicher Sicht kennen;
- statistische Gesetzmäßigkeiten erfassen und interpretieren können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Labororganisation, Labormanagement.

QS/QA-Voraussetzungen für das Erarbeiten von Informationen (Labor-Messungen, Versuche, Analysen).

EDV-Nutzung von Standardsoftware für Dokumentation und Berechnung von Analysen und sonstigen Laborarbeiten.

V. Jahrgang:

Qualitätssicherung im Betrieb.

Nutzung von Datenbanken:

Informations-, Reaktions-, Spektren-Datenbanken.

Laborautomatisierung.

C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**LEIBESÜBUNGEN**

Siehe Anlage 1.

C.3 FÖRDERUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

Anlage 1.2.3**LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR LEBENSMITTELTECHNOLOGIE****I. STUDENTAFEL ¹⁾**

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---------------|-----|----------|-----|----|-------|--------------------------|
| | I. | II. | Jahrgang | | V. | | |
| | | | III. | IV. | | | |
| 1. Religion..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | (III) |
| 2. Deutsch | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | (I) |
| 3. Englisch | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 11 | (I) |
| 4. Geschichte und politische Bildung | – | – | – | 2 | 2 | 4 | III |

| A. Pflichtgegenstände | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---------------|----------|-----|----|----|-------|--------------------------|
| | I. | Jahrgang | | | V. | | |
| | II. | III. | IV. | | | | |
| 5. Leibesübungen | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | (IVa) |
| 6. Geographie und Wirtschaftskunde..... | 2 | 2 | – | – | – | 4 | (III) |
| 7. Wirtschaft und Recht | – | – | – | 2 | 3 | 5 | III |
| 8. Angewandte Mathematik..... | 4 | 3 | 3 | 2 | – | 12 | (I) |
| 9. Angewandte Physik | 2 | 2 | 2 | – | – | 6 | (II) |
| 10. Angewandte Informatik | – | 2 | 2 | – | – | 4 | I |
| 11. Allgemeine und anorganische Chemie ²⁾ | 4 | 2 | – | – | – | 6 | I |
| 12. Analytische Chemie ³⁾ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | (I) |
| 13. Organische Chemie und Biochemie ²⁾ | – | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | I |
| 14. Verfahrenstechnik..... | 3 | 2 | 2 | – | – | 7 | I |
| 15. Analytisches Laboratorium..... | 4 | – | – | – | – | 4 | I |
| 16. Lebensmittelrecht..... | – | – | – | 2 | – | 2 | III |
| Pflichtgegenstände der Ausbildungsbranche gemäß Abschnitt B | 9 | 14 | 18 | 20 | 22 | 83 | |
| Gesamtwochenstundenzahl... | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 195 | |

| B. Pflichtgegenstände der Ausbildungsbranche | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|--|---|----------|-----|----|----|-------|--------------------------|
| | I. | Jahrgang | | | V. | | |
| | II. | III. | IV. | | | | |
| B.1 Fleischwirtschaft | | | | | | | |
| 1.1 Biologie und Ernährung | – | 2 | 3 | 3 | 2 | 10 | II |
| 1.2 Mikrobiologie und Lebensmittelhygiene..... | – | – | 2 | 2 | 2 | 6 | I |
| 1.3 Mikrobiologisches und biologisches Laboratorium..... | – | – | – | 6 | 6 | 12 | I |
| 1.4 Lebensmitteltechnologie..... | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 15 | I |
| 1.5 Chemisch-technologisches Laboratorium | – | 5 | 5 | 6 | 7 | 23 | I |
| 1.6 Betriebswirtschaft | – | – | – | – | 2 | 2 | II |
| 1.7 Werkstätte | 5 | 5 | 5 | – | – | 15 | (Va) |
| Wochenstundenzahl B.1 | 9 | 14 | 18 | 20 | 22 | 83 | |
| B.2 Getreidewirtschaft | | | | | | | |
| 2.1 Biologie und Ernährung | – | – | 2 | 2 | 2 | 6 | II |
| 2.2 Mikrobiologie und Lebensmittelhygiene..... | – | – | – | 2 | 2 | 4 | I |
| 2.3 Mikrobiologisches und biologisches Laboratorium..... | – | – | – | – | 6 | 6 | I |
| 2.4 Lebensmitteltechnologie..... | 4 | 3 | 5 | 6 | 4 | 22 | I |
| 2.5 Analytisches und organisch-präparatives Laboratorium | – | 4 | 4 | 5 | 6 | 19 | I |
| 2.6 Angewandte Betriebswirtschaft und Rechnungswesen ⁴⁾ | – | 2 | 2 | 5 | 2 | 11 | I |
| 2.7 Werkstätte..... | 5 | 5 | 5 | – | – | 15 | (Va) |
| Wochenstundenzahl B.2 | 9 | 14 | 18 | 20 | 22 | 83 | |
| Pflichtpraktikum | mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang | | | | | | |

| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | Wochenstunden | | | | | Summe | Lehrverpflichtungsgruppe |
|---|---------------|----------|-----|---|----|-------|--------------------------|
| | I. | Jahrgang | | | V. | | |
| | II. | III. | IV. | | | | |
| C.1 Freigegegenstände | | | | | | | |
| Kommunikation und Präsentation | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | III |
| Zweite lebende Fremdsprache ⁵⁾ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | (I) |

| C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen Förderunterricht | Wochenstunden | | | | | Lehrver- pflich- tungs- gruppe |
|--|---------------|-----|------|-----|----|---|
| | Jahrgang | | | | | |
| | I. | II. | III. | IV. | V. | |
| C.2 Unverbindliche Übungen | | | | | | |
| Leibesübungen..... | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | (IVa) |
| C.3 Förderunterricht ⁶⁾ | | | | | | |
| Deutsch | | | | | | |
| Englisch | | | | | | |
| Angewandte Mathematik | | | | | | |
| Fachtheoretische Pflichtgegenstände | | | | | | |

¹⁾ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes III abgewichen werden.

²⁾ Einschließlich Umwelttechnik.

³⁾ Einschließlich Stöchiometrie.

⁴⁾ Mit Übungen im Ausmaß von 3 Wochenstunden im IV. Jahrgang.

⁵⁾ In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

⁶⁾ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifische Bildungsziele:

Die Höhere Lehranstalt für Lebensmitteltechnologie vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen auf dem Gebiet aller Bereiche der Chemie, der Mikrobiologie und Lebensmittelhygiene und der Lebensmitteltechnologie für die jeweilige Klasse von Lebensmitteln. Darüber hinaus vermittelt sie die für die Berufspraxis erforderlichen gewerblichen und betriebswirtschaftlichen Kenntnisse. Die Fachausbildung wird an Hand der beiden Ausbildungszweige Fleischwirtschaft und Getreidewirtschaft thematisiert:

- Im Ausbildungszweig „**Fleischwirtschaft**“ erfolgt eine Spezialisierung im Rahmen der Lebensmittelklasse der tierischen Eiweißprodukte in den Pflichtgegenständen „Biologie und Ernährung“, „Mikrobiologie“, „Lebensmitteltechnologie“ und den zugehörigen Labors und Werkstätten.
- Im Ausbildungszweig „**Getreidewirtschaft**“ geht es um die Produktion und Verarbeitung von Nutzpflanzen in den Pflichtgegenständen „Biologie und Ernährung“, „Mikrobiologie“, „Lebensmitteltechnologie“ und den zugehörigen Labors und Werkstätten.

Die Einsatzbereiche der Absolventen liegen in der Beurteilung von Lebensmitteln nach chemischen, biologischen und mikrobiologischen Gesichtspunkten, der fachkundigen Beratung bei der Herstellung, Fertigung und Verwendung von Maschinen und Apparaten der Labortechnik und Lebensmitteltechnologie und der betriebswirtschaftlichen Führung von Betrieben zur Verarbeitung von tierischen oder pflanzlichen Produkten.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

Ergänzung zu den didaktischen Grundsätzen:

In beiden Ausbildungszweigen ist auf die Anwendung der aktuellen Methoden des Qualitätsmanagements im Laboratoriums- und Lebensmitteltechnologiebereich ganz besonderer Wert zu legen.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

**V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE;
AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

„Deutsch“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Leibesübungen“, „Geographie und Wirtschaftskunde“ und „Wirtschaft und Recht“:

Siehe Anlage 1.

8. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Anlage 1.

Lehrstoff:

I. und II. Jahrgang:

Siehe Anlage 1.

III. Jahrgang:

Analysis:

Zahlenfolgen, Grenzwert, Stetigkeit. Differentialrechnung (Differenzen- und Differentialquotient, Ableitungsregeln). Integralrechnung (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integration elementarer Funktionen). Anwendungen der Differential- und Integralrechnung.

Numerische Mathematik:

Fehlerabschätzung und -fortpflanzung; Konditionsproblematik; numerische Methoden zum Lösen von Gleichungen, numerische Integration.

IV. Jahrgang:

Analysis:

Fachspezifische Anwendungen.

Lineare Algebra und analytische Geometrie:

Matrizen (Operationen, Anwendungen), Determinanten. Geraden und Ebenen; Kegelschnitte in Hauptlage.

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:

Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Prinzip der Parameterabschätzung und Signifikanzprüfung.

III. und IV. Jahrgang:

Anwendungen aus dem Fachgebiet; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen, rechnerunterstütztes Arbeiten in der Mathematik.

In Jahrgängen mit mindestens drei Wochenstunden vier Schularbeiten, sonst zwei Schularbeiten.

9. ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage 1.

10. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen und diese Geräte bedienen können;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen können;
- mit Hilfe einer höheren Programmiersprache einfache Probleme der Berufspraxis lösen können;
- Informationen auf elektronischem Weg beschaffen und weitergeben können;
- die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes der elektronischen Informationsverarbeitung kennen.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Informationsverarbeitungssysteme:

Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der Komponenten; Betriebssysteme; Bedienung.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation.

Programmieren:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen; Umsetzung in Programme.

III. Jahrgang:

Programmentwicklung:

Methoden des Softwareentwurfes; strukturierte Programmierung; Strukturelemente, einfache und komplexe Datenstrukturen, Objekte.

Kommunikationstechnik:

Netzwerke; Informationsbeschaffung.

Standardsoftware:

Graphik und Präsentationssoftware; Datenbankanwendungen; Zusammenwirken von Softwarepaketen.

Informatik und Gesellschaft:

Auswirkungen der Informatik auf den Menschen, die Arbeitswelt, die Gesellschaft, die Kultur und die Mitwelt; Datenschutz.

11. ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für das Fachgebiet bedeutsamen Begriffe, Gesetze, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Stoffe kennen.
- Vorkommen, Herstellungsverfahren und Nutzung der Elemente und ihrer Verbindungen sowie ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Allgemeine Chemie:

Terminologie (Nomenklatur und Symbolik), stöchiometrische Grundgesetze, Reaktionsgleichungen. Energieverhältnisse bei chemischen Reaktionen. Atommodelle, Periodensystem der Elemente. Chemische Bindung. Reaktionstypen.

Anorganische Chemie:

Gesetzmäßigkeiten chemischer Reaktionen. Wasserstoff, Sauerstoff, Halogene, Kohlenstoff, Schwefel, Stickstoff, Phosphor und ihre Verbindungen.

Umwelttechnik:

Wasser- und Luftreinhaltung.

II. Jahrgang:

Allgemeine Chemie:

Redoxreaktionen; Redoxreihe, galvanische Zellen, Korrosion und Korrosionsschutz. Atombau; chemische Bindungen, Komplexe. Massenwirkungsgesetz. Säure-Basen-Gleichgewichte, pH-Wert, Puffer, Löslichkeitsprodukt.

Anorganische Chemie:

Nichtmetalle, Halbmetalle und Metalle sowie für das Fachgebiet bedeutsame Verbindungen.

Umwelttechnik:

Natürliche Stoffkreisläufe, Abfall und Abfallbeseitigung, sparsamer Stoff- und Energieeinsatz, Recycling, Schwermetalle.

12. ANALYTISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Prinzipien und Methoden der analytischen Chemie im Fachgebiet kennen und über ihren sinnvollen Einsatz und ihre Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen;
- chemische Experimente planen und durchführen können;
- Methoden der Lebensmittelanalytik auswählen, durchführen und auswerten können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen, Umgang mit Chemikalien, Handhabung von Laboratoriumsgeräten. Identifizierungsreaktionen von Kationen und Anionen im Halbmikromaßstab.

Stöchiometrie:

Begriffe (Masse, Volumen, Dichte). Chemische Formeln. Gehaltsgrößen (Definition, Umrechnen, Herstellung von Lösungen, Mischungsrechnungen).

Chemische Reaktionsgleichungen:

Stoffbilanzen und Elektronenbilanzen, Umsatzberechnungen.

Gravimetrie und Volumetrie:

Berechnung gravimetrischer Bestimmungen, stöchiometrischer Faktor. Gehalt von Maßlösungen, Berechnung von Titrationsen.

II. Jahrgang:

Analytisches Konzept:

Probennahme, Probenvorbereitung, Bestimmung, Auswertung.

Qualitative Analyse:

Trennungsgänge im Halbmikromaßstab.

Quantitative Analyse:

Gravimetrische und volumetrische Einzelbestimmungen.

Stöchiometrie:

Berechnungen quantitativer Analysen.

III. Jahrgang:

Volumetrie:

Säure-Base-, Redox-, Fällungs-, und komplexometrische Titrationsen (Mechanismen und Detektionsmethoden).

Optische Analyse:

Photometrie, Refraktometrie, Polarimetrie.

Stöchiometrie:

Berechnung quantitativer Analysen.

IV. Jahrgang:

Elektrochemische Analyse:

Potentiometrie, Konduktometrie.

Chromatographie:

Gesetzmäßigkeiten chromatographischer Methoden. Flüssigchromatographie (papier-, dünn- und säulenchromatographische Trennungen anorganischer und organischer Stoffgemische). Elektrophorese.

V. Jahrgang:

Optische Analyse:

Spektroskopie (apparative Charakteristika, Spektreninterpretation, Auswahlkriterien).

Farbmetrik:

Physikalische Grundlagen, Meßprinzipien, Interpretation der Ergebnisse.

Sensorik:

Grundlagen, Methoden, Auswerteverfahren.

Qualitätsuntersuchungen an Lebensmitteln:

Qualitätsparameter von Lebensmitteln. Produktionskontrolle, Schnellverfahren, Standardmethoden (Merkmale, Vergleich).

13. ORGANISCHE CHEMIE UND BIOCHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die für die berufliche Praxis des Fachgebietes bedeutsamen Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Nutzung und ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen;
- den Ablauf der häufigsten organisch-chemischen Reaktionen verstehen;
- die Nomenklatur, allgemeine physikalische, chemische und physiologische Eigenschaften, Synthesen und Isolierungsverfahren sowie charakteristische Umsetzungen der einzelnen Stoffklassen kennen und anwenden können;
- die für die Praxis des Fachgebietes bedeutsamen biochemischen Mechanismen sowie Zusammenhänge biochemischer Abläufe in der Zelle und im Organismus und biotechnologische Produktionsverfahren und einschlägige Umweltprobleme kennen;
- sich in lebensmittelchemische und lebensmitteltechnologische Problemstellungen der Praxis rasch einarbeiten können.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Chemie des Kohlenstoffs:

Kohlenstoffbindungen, Strukturen organischer Moleküle, Systematik und Nomenklatur organischer Verbindungen.

Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen:

Addition, Eliminierung, Substitution, Umlagerung. Radikalische und ionische Mechanismen.

Acyclische Verbindungen:

Alkane, Alkene, Alkine, Diene und ihre Derivate mit einer oder mehreren funktionellen Gruppen.

Verbindungen mit funktionellen Gruppen:

Alkohole und ihre Oxidationsprodukte, Carbonsäuren, Ester.

III. Jahrgang:

Stickstoffverbindungen:

Amine, Amide, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Proteide.

Kohlenhydrate:

Monosaccharide, Oligosaccharide, Polysaccharide.

Aromatische Verbindungen:

Einfache Aromaten, Aromaten mit funktionellen Gruppen.

Hormone und Vitamine:

Aufbau, Wirkungsweise.

Lebensmittelzusatzstoffe:

Verdickungsmittel und Stabilisatoren, Emulgatoren, Antioxydationsmittel; Trenn-, Freifließ- und Konservierungsmittel; Schaumverhüter, Säure- und Feuchthaltemittel, Geschmacksverstärker, Backtriebmittel, Farbstoffe (Konstitution und lebensmitteltechnologische Aspekte). Künstliche Süßstoffe.

Aromen:

Natürliche und künstliche Aromen.

IV. Jahrgang:

Cyclische Verbindungen:

Alicyclen, Heterocyclen; kondensierte Heterocyclen. Spezielle Stoffklassen.

Stoffwechsel:

Oxidative Decarboxylierung, Citratcyclus, biologische Oxidation, Aminosäurestoffwechsel, Proteinstoffwechsel, Kohlenhydratstoffwechsel.

V. Jahrgang:

Stoffwechsel:

Fettstoffwechsel, Hungerstoffwechsel. Photosynthese.

Stoffwechselregulation:

Mechanismen, Enzyme, Coenzyme, Modifikation von Enzymen, Beeinflussung der Enzymaktivität, Feedbackmechanismen.

Informationsspeicherung in biochemischen Systemen:

Nucleinsäure, Replikation, Transkription, Translation.

Konstitutionsanalyse organischer Verbindungen:

Chemische und spektroskopische Methoden.

14. VERFAHRENSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Produktionsprozesse technisch darstellen können und den Aufbau und die Wirkungsweise der verwendeten Maschinen und Apparate kennen;
- den Energiebedarf der im Fachgebiet verwendeten Anlagen berechnen können;
- für eine gegebene Aufgabe des Ausbildungszweiges ein geeignetes Verfahren nach technischen, wirtschaftlichen und umweltbezogenen Gesichtspunkten auswählen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Elemente des Maschinenzeichnens:

Zeichnungsnormen, Passungen und Toleranzen. Skizzen und Werkzeichnungen einfacher Normteile; Stücklistenherstellung.

Werkstoffe:

Metalle, Kunststoffe.

Apparaturen und Geräte:

Aufbau, Wirkungsweise einfacher Geräte des Fachgebietes. Hydraulik und Pneumatik.

Grundlagen der Fördertechnik.

II. Jahrgang:

Produktionsprozesse:

Darstellung, apparative Ausgestaltung, Berechnung, Netzpläne, Messen, Dosieren, Steuern, Regeln.

Thermodynamik:

Wärmemechanische Prozesse (Verbrennung, Dampferzeugung, Verdampfen, Trocknen, Destillation, Heizen, Kühlen). Technische Einrichtungen für wärmemechanische Prozesse.

III. Jahrgang:

Maschinen und Apparate:

Maschinenelemente. Maschinen des Fachgebietes. Maschinen und Produktionsanlagen der Lebensmitteltechnologie (Aufbau, Wirkungsweise, Energiebedarf).

Fördertechnik:

Lagerung, Elemente der Fördertechnik, Steuerungssysteme.

15. ANALYTISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes auftretenden Aufgaben lösen und die erforderlichen Methoden auswählen können;
- die in chemischen Laboratorien des Fachgebietes verwendeten Geräte, Apparate und Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheitsaspekte gewandt handhaben können;
- die erarbeiteten Meßgrößen auswerten und über diese Bericht erstatten können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen, Umgang mit Chemikalien, Handhabung von Laboratoriumsgeräten. Organische Trenntechniken.

Anorganisch-qualitative Analyse:

Identifizierungsreaktionen einzelner Kationen und Anionen im Halbmikromaßstab. Bestimmung charakteristischer Stoffkonstanten.

Quantitative Analyse:

Gravimetrische und volumetrische Einzelbestimmungen.

16. LEBENSMITTELRECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die lebensmittelrechtlichen und sonstigen fach einschlägigen Rechtsvorschriften in praktischen Beispielen anwenden können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Grundlegende Rechtsvorschriften:

Lebensmittelgesetz und zugehörige Verordnungen. Österreichisches Lebensmittelbuch. Qualitätsklassen. Lebensmittelverkehr, Regelungen für Ein- und Ausfuhr. Grundsätze des EU-Lebensmittelrechts.

Besondere Vorschriften:

Besondere Ge- und Verbote des Fachgebietes. Preisrechtliche Vorschriften, Untersuchungs- und Sachverständigentätigkeit.

Marktordnung:

Gesetzliche Grundlagen und Durchführung.

B. PFLICHTGEGENSTÄNDE DER AUSBILDUNGSZWEIGE

B.1 FLEISCHWIRTSCHAFT

1.1 BIOLOGIE UND ERNÄHRUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Grundzüge des Aufbaues, der Funktion und des Stoffwechsels lebender Organismen kennen;
- die tierischen Organismen, die Zellen, Gewebe und Organe sowie ihre biologischen und physiologischen Lebenserscheinungen und die Gesetzmäßigkeiten der Vererbung kennen;
- moderne Tendenzen in der Tierhaltung, Tierzucht und Fleischverarbeitung kennen;
- die aktuellen Erkenntnisse der Ernährungslehre kennen und bewerten können.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Cytologie:

Aufbau der Zelle, biologische Membranen, Zellorganellen, Zellteilung, Zellstoffwechsel.

Anatomie der Schlachttiere:

Gewebelehre. Aufbau der Organe und Organsysteme. Lage der Organe.

Physiologie:

Physiologische Funktionen im Tierkörper. Organsysteme, Hormonhaushalt.

III. Jahrgang:

Allgemeine Krankheiten:

Krankheit (Definition, Verlauf, Krankheitsmerkmale). Krankheitsursachen bei Tieren (Bakterien, Viren, Protozoen, Verletzungen). Allgemeine Parasitologie (Schadwirkungen der Parasiten, Parasitendiagnostik).

Bekämpfung von Krankheiten:

Abwehrsystem (Resistenz und Immunität), Immunreaktionen, Medikamente in der Tiermedizin, Rückstandsproblematik (Medikamentenrückstände in Lebensmitteln). Desinfektion und Desinfektionsmittel in der Tierproduktion.

IV. Jahrgang:

Spezielle Krankheiten:

Infektionskrankheiten der Schlachttiere, Tierseuchengesetz, anzeigepflichtige Tierseuchen, spezielle Parasitologie, parasitologische Zoonosen.

Tierhaltung und Tierhygiene:

Tierhaltungssysteme, Fütterung, Fütterungstechnik. Hygiene in der Tierhaltung. Auswirkungen auf die Lebensmittelproduktion. Tiergesundheitsdienste.

Tierzucht:

Vererbungstheorie, Züchtungsmethoden, Entwicklungstendenzen der Tierzucht. Genetik.

Botanik:

Pflanzliche Zelle. Aufbau und Stoffwechsel des pflanzlichen Organismus. Botanische Systematik unter besonderer Berücksichtigung der Nutzpflanzen. Gewürze und Heilkräuter (Gewinnung, Verwendung, Wirkung).

V. Jahrgang:**Somatologie:**

Anatomie, Histologie (Grundstrukturen, Erkennen relevanter Strukturen in Fertigprodukten auch in Hinblick auf die lebensmittelrechtliche Beurteilung), Physiologie.

Ernährungslehre:

Energiebedarf, Grundumsatz, Leistungszuwachs. Stoffwechsel. Tierische und pflanzliche Nahrungsmittel, Genußmittel, Würzmittel. Gefährdung durch spezielle Inhaltsstoffe. Gesunde Ernährung. Stoffwechselerkrankungen.

1.2 MIKROBIOLOGIE UND LEBENSMITTELHYGIENE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- Eigenschaften und Wirkungsweisen sowie die hygienische, medizinische, industrielle und lebensmitteltechnologische Bedeutung der Mikroorganismen im Fachgebiet kennen;
- die hygienischen Voraussetzungen für die Erzeugung von Lebensmitteln beurteilen können.

Lehrstoff:**III. Jahrgang:****Mikroorganismen:**

Stellung der Mikroorganismen in der Natur (Kreislauf der Stoffe). Lebensmittel- und biotechnologische Nutzung. Struktur der Zelle, Vermehrung, Wachstumsbedingungen, Entwicklungskinetik, Hemmung des Wachstums und Abtötung, Grundmechanismen des Stoffwechsels.

Hygiene:

Mikroorganismen als Krankheitserreger. Durch Lebensmittel übertragbare Krankheitserreger (Lebensmittelinfektionen, Lebensmittelintoxikationen, häufige Kontaminationsquellen lebensmittelvergiftender Mikroorganismen, Risikoabschätzung, Verbraucherschutz).

IV. Jahrgang:**Mikrobiologie:**

Systematik der Mikroorganismen. Lebensmitteltechnologisch wichtige Mikroorganismen (Morphologische und physiologische Merkmale, Kontaminationsquellen, Entwicklungsbedingungen in verschiedenen Lebensmitteln, präventive Maßnahmen, technologische Maßnahmen, Einsatz als Starterkulturen).

Hygiene:

Hygienisch wichtige Mikroorganismen (Morphologische und physiologische Merkmale, Kontaminationsquellen, Infektketten, Entwicklungsbedingungen in verschiedenen Lebensmitteln, präventive Maßnahmen, technologische Maßnahmen).

V. Jahrgang:**Mikrobiologie:**

Mikrobiologie tierischer und anderer Lebensmittel. Trink-, Nutz- und Abwasser. Umweltschutz.

Lebensmittelhygiene:

Hygienische Aspekte der Fleisch- und Milchgewinnung sowie der Gewinnung sonstiger Rohstoffe. Hygienekette. Betriebshygiene (Personalhygiene, gute Herstellungspraxis, Hygieneplan, Reinigung, Desinfektion, Kontrolle und Rückstandsprobleme von Reinigung und Desinfektion). Verbraucherschutz.

1.3 MIKROBIOLOGISCHES UND BIOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- biologische und mikrobiologische Arbeitsmethoden des Fachgebietes beherrschen;
- Probleme aus den Gebieten der Biologie, der Mikrobiologie und der einschlägigen Umwelttechnik lösen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Biologische Untersuchungen:

Mikroskopische Untersuchung vornehmlich pflanzlicher Zellen und Gewebe (Mikroskopiertechnik. Aufbau, Unterschiede, produktionsbedingte Veränderungen; Anfertigen, Färben und Beurteilen von histologischen Schnittpräparaten).

Mikrobiologische Untersuchungen:

Herstellung von Präparaten für die mikroskopische Untersuchung, Färbemethoden. Prinzipien sterilen Arbeitens, Herstellung und Sterilisation von Nährböden. Züchtung von Mikroorganismen unter aeroben und anaeroben Kulturbedingungen. Isolierung, Reinzucht und Identifizierung von Mikroorganismen. Anwendung verschiedener Methoden der Keimzahlbestimmung. Anwendung verschiedener Methoden der Hygienekontrolle (Betriebshygiene).

V. Jahrgang:

Biologische Untersuchungen:

Makro- und mikroanatomische Beurteilung und Klassifikation tierischer und pflanzlicher Objekte im Hinblick auf die Erfordernisse der Lebensmitteltechnologie und -qualität. Ernährungsphysiologisch und technologisch relevante Materialeigenschaften.

Mikrobiologische Untersuchungen:

Untersuchungen von Lebensmitteln und Zusatzstoffen sowie von Betriebseinrichtungen, Betriebsmitteln und Berufskleidung. Mikrobiologische und hygienische Beurteilung der Untersuchungsgebiete.

1.4 LEBENSMITTELTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die Gewinnung, die Herstellung, die Eigenschaften und die Verarbeitung von Rohstoffen, Zwischen- und Endprodukten der Lebensmittelerzeugung sowie deren Auswirkung auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Produktionsstätten:

Aufbau, Einrichtungen und Hygienemaßnahmen für die Praxis.

Rohmaterial:

Einkauf von Schlachttieren, Transport, Qualitätsklassen, Schlachtwertbestimmung.

Schlachtung – praktischer Verfahrensablauf:

Schlachten (Betäuben, Entbluten), Enthäuten, Brühen und Enthaaren, Ausweiden, Spalten, Versorgung der Nebenprodukte.

Fleischqualität. Fleischvorbereitung.

Nebenprodukte der Schlachtung:

Innereien, Haut, Blut, Konfiskat.

Fleischzerlegung – praktischer Verfahrensablauf:

Fleischzerlegung für den Ladenverkauf und die Wursterzeugung gemäß Codexrichtlinien: Rind, Schwein, Kalb, Schaf.

Wursterzeugung – praktischer Verfahrensablauf:

Brät, Berechnung und Kalkulation, Erzeugung, Fehler. Brühwürste (Brätwürste).

II. Jahrgang:

Wursterzeugung – praktischer Verfahrensablauf:

Brühwürste (Fleischwürste), Kochwürste (streichfähige Kochwürste, schnittfeste Kochwürste, Kochwürste zum Braten). Rohwürste (schnittfeste Rohwürste, streichfähige Rohwürste).

Spezialitäten:

Rouladen, Pasteten.

Pökelwaren – praktischer Verfahrensablauf:

Rohpökelwaren, Kochpökelwaren.

III. Jahrgang:

Lebensmittelchemie:

Technologische Eigenschaften und ernährungsphysiologische Bedeutung der Hauptbestandteile der Lebensmittel (Proteine, Kohlenhydrate, Fette, Mineralstoffe, Ballaststoffe, Aromastoffe). Fleisch (Definition, Morphologie und biochemische Vorgänge im Muskel, Qualitätsfaktoren).

Transport und Schlachtung:

Einfluß von Transport und Schlachtung auf die Fleischqualität. Schlachtphasen und -systeme bei der Rinder-, Schweine- und Geflügelschlachtung, postmortale Vorgänge, Schlachthygiene, Schlachtnebenprodukte, Lagerung und Transport.

Konservierung:

Physikalische und chemische Methoden der Haltbarmachung (Kühlen, Gefrieren, Erhitzen, Trocknen, Pökeln und Räuchern).

IV. Jahrgang:

Technologie der Fleischwaren:

Theoretische Grundlagen und ihre Umsetzungen bei der Produktion von Brühwürsten, Rohwürsten, Kochwürsten, Koch- und Rohpökelwaren sowie von Fleischkonserven. (Auswahl der Rohstoffe und Hilfsstoffe, Produktionsabläufe, Produktpaletten). Untersuchung und Beurteilung von Fleischwaren. Einführung in die Organisation von Qualitätssicherungssystemen.

Technologie weiterer tierischer Lebensmittel:

Eier, Milch und Milchprodukte.

V. Jahrgang:

Technologie der Fette:

Gewinnung, Modifizierung und Verwendung von pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen.

Technologie kohlenhydrathaltiger Produkte:

Verarbeitung von Cerialien und Kartoffeln. Technologie des Zuckers. Technologie der Süßwaren.

Technologie der Getränkeproduktion:

Alkoholfreie Getränke (Fruchtsäfte, alkoholfreie Erfrischungsgetränke). Technologie des Biers. Technologie des Weins.

Technologie der Obst und Gemüseverarbeitung:

Sauergemüse, Marmelade, Konfitüre, Gelee.

1.5 CHEMISCH-TECHNOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- organische Synthesen im Fachgebiet durchführen und analytische Aufgaben aus der Praxis des Fachgebietes lösen können;
- lebensmittelanalytische und lebensmitteltechnologische Aufgaben aus der Praxis des Fachgebietes lösen können;
- die Methoden der Qualitätssicherung anwenden können;
- die erarbeiteten Meßgrößen auswerten, die Ergebnisse beurteilen und über diese Bericht erstatten können;
- mit den Vorkehrungen zur Entsorgung von Rückständen vertraut sein.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Anorganisch-qualitative Analyse:

Trennung einfacher Salzgemische im Halbmikromaßstab.

Quantitative Analyse:

Gravimetrische und volumetrische Einzelbestimmungen. Säure-Basen-Titrationen. Redox- und Fällungstitrationen.

Untersuchungen an flüssigen Lebensmitteln:

Öle, AF-Getränke.

Untersuchungen an festen Lebensmitteln:

Fette, Fleisch.

Instrumentelle Analyse:

Potentiometrie, Photometrie, Polarimetrie.

Herstellung organischer Präparate und Reinheitskontrollen.

III. Jahrgang:

Probenvorbereitungstechniken:

Aufschluß, Klärung, Anreicherung.

Lebensmittelrelevante Untersuchungsmethoden:

Volumetrie, Gravimetrie, Chromatographie, elektrochemische Verfahren, optische Verfahren, Nachweismethoden biochemisch wichtiger Stoffklassen. Sensorik.

IV. Jahrgang:

Lebensmittelanalytik:

Untersuchungen und Beurteilung von Fleischprodukten, von Zusatzstoffen und anderen Lebensmitteln (organische und anorganische Haupt- und Nebenbestandteile, Zusatzstoffe). Sensorik.

Lebensmitteltechnologie:

Probleme der Produktion und der Anwendungstechnik. Versuchsproduktion.

V. Jahrgang:

Analytik von Lebensmitteln und Fehlfabrikaten:

Untersuchung und Beurteilung von Lebensmitteln, Wasser und Abwasser aufgrund einschlägiger Vorschriften (organische und anorganische Haupt- und Nebenbestandteile, Zusatzstoffe, Schadstoffe, Verfälschungen, Verderb). Sensorik.

Lebensmitteltechnisch-analytische Aufgaben:

Prüfung, Richtigkeit, Präzision, Modifizierung und Entwicklung von Analysemethoden.

1.6 BETRIEBSWIRTSCHAFT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis der Betriebsorganisation häufig anfallenden Aufgaben inner- und außerbetrieblicher Art unter Beachtung einschlägiger Rechtsnormen und der betriebswirtschaftlichen Lehre erledigen können;
- Geschäftsfälle unter Anwendung moderner Bürotechnik sowohl im Innen- wie im Außenhandel effizient und betriebswirtschaftlich richtig ausführen können;
- an unternehmerischen Entscheidungen mitwirken können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Geld- und Kreditwesen:

Betriebswirtschaftliche Bedeutung, Kreditinstitute, Kreditarten, Aktiv- und Passivgeschäft, Dienstleistungsgeschäfte, Finanzierungen.

Versicherungswesen:

Gesetzliche Grundlagen, betriebswirtschaftliche Bedeutung, Leistungsvergleich, Versicherungsvertrag, betriebliche Vorsorge, Riskmanagement.

Organisation:

Allgemeiner Schriftverkehr; Schriftverkehr mit Behörden. Ablage, Evidenzhaltung, Mahnwesen, Außenhandel.

Außenhandel:

Export, Import, Transportwesen.

Unternehmensführung:

Organigramm, innerbetriebliche Hierarchien. Personalmanagement und Personalplanung. Lohn- und Gehaltsverrechnung.

1.7 WERKSTÄTTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten können;
- die Eigenschaften und die Verarbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Rohwaren, der Hilfsmittel und der Fertigprodukte kennen;
- facheinschlägige Erzeugnisse herstellen und praktische Tätigkeiten ausführen können;
- Arbeitsgänge und Arbeitsergebnisse in exakter Fachsprache analysieren und protokollieren können;
- einschlägige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Werkstättentechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen, Handhabung der Arbeitsgeräte und Maschinen. Innerbetriebliche Hygiene.

Schlachthof:

Schlachtwertbestimmung, Schlachtung von Rindern, Schweinen, Kälbern, Schafen nach Anweisung. Versorgung der Nebenprodukte.

Fleischzerlegung:

Zerteilung des Fleisches von Rindern und Schweinen für die Wursterzeugung. Kenntnis der Fleischteile.

Wursterzeugung:

Brühwürste (Brätwürste).

Qualitätssicherung:

pH-Messungen, Kerntemperaturmessungen.

II. Jahrgang:

Fleischzerlegung nach Anweisung:

Zerteilung des Fleisches von Rindern, Schweinen, Kälbern, Schafen für den Ladenverkauf nach Anweisung. Fleischteile (Lage, Verwendung).

Haltbarmachen von Fleisch und Fleischwaren:

Salzen, Pökeln, Räuchern, Braten, Kochen, Brühen, Kühlen, Trocknen nach Anweisung.

Wursterzeugung:

Koch- und Brühwürste.

Qualitätssicherung:

pH-Messungen, Kerntemperaturmessungen, Muskeleiweiß-Wasserbindungs-Tests, Kontrolle der Meßeinrichtungen, Nitrat-Nitrit-Test, Stärkeverkleisterung.

III. Jahrgang:

Selbstständige Fleischzerlegung:

Zerteilung des Fleisches von Rindern, Schweinen, Kälbern, Schafen für den Ladenverkauf.

Haltbarmachen von Fleisch und Fleischwaren:

Selbstständiges Salzen, Pökeln, Räuchern, Braten, Kochen, Brühen, Kühlen, Trocknen. Konservenproduktion.

Wursterzeugung:

Koch-, Brüh- und Rohwürste. Koch- und Rohpökelwaren. Spezialitäten (Rouladen, Pasteten, Aspikarbeiten).

Küchenfertige Fleischprodukte.

Qualitätssicherung:

pH-Messungen, Kerntemperaturmessungen, Muskeleiweiß-Wasserbindungs-Tests, Kontrolle der Meßeinrichtungen, Nitrat-Nitrit-Test, F-Wert, a_w -Wert, Salzmessung, Programmgesteuerte Anlagen und Maschinen.

B.2 GETREIDEWIRTSCHAFT

2.1 BIOLOGIE UND ERNÄHRUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichsten Theorien der Biologie und Ernährungslehre kennen;
- die Regulationsfähigkeit biologischer Systeme kennen und die Folgen menschlicher Eingriffe abschätzen können;
- über verschiedene Ernährungs- und Diätformen und moderne biotechnologische Methoden in der Nahrungsmittelproduktion Bescheid wissen;
- die Wechselwirkung zwischen Ernährungsverhalten und Gesundheit erkennen.

Lehrstoff:

III. Jahrgang:

Biologie:

Chemische und biologische Evolution. Feinstruktur der Zelle, Bau und Funktion der Zellorganellen, Zellteilung. Der genetische Code, Eiweißsynthese, Vererbungsgesetze, Molekulargenetik. Humangenetik, Humanbiologie.

Ernährung:

Aufbau und Funktion des Verdauungsapparates, Ernährungsformen.

Energiebedarf:

Grundumsatz, Leistungszuwachs bei verschiedenen Tätigkeiten, Gesamtumsatz.

Nährstoffe:

Aufbau, Bedarf in den verschiedenen Lebensabschnitten. Zusammensetzung und Qualitätsmerkmale wichtiger Lebensmittel, Biolebensmittel.

IV. Jahrgang:

Biologie:

Proteine und Nukleinsäuren. Genetischer Code, Eiweißsynthese, Vererbungsgesetze. Hormone und Vitamine.

Ernährung:

Gentechnisch erzeugte und veränderte Lebensmittel, Sonderformen der Ernährung (Kohlenhydrate – Sporternährung, Reduktionskost, Säuglingsnahrung, Ernährung bei erhöhten Cholesterin- und Harnsäurewerten).

Fütterung:

Futterinhaltsstoffe.

V. Jahrgang:

Biologie:

Molekularbiologie, Regulation der Genaktivität. Mutagene und ihre molekulare Wirkung. Veränderung von Zellen. Pflanzenzucht.

Ernährung:

Genußmittel. Auswirkungen auf den menschlichen Körper; Schadstoffe und unerwünschte Beimengungen in der Nahrung, Zusatzstoffe. Ernährung und Lebensmittelverträglichkeiten, ernährungsverursachte Krankheiten.

Fütterung:

Futtermittelbewertung, Rezepturen, Recht.

2.2 MIKROBIOLOGIE UND LEBENSMITTELHYGIENE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- Eigenschaften und Wirkungsweisen sowie die hygienische, medizinische, industrielle und lebensmitteltechnologische Bedeutung der Mikroorganismen im Fachgebiet kennen;
- die hygienischen Voraussetzungen für die Erzeugung von Lebensmitteln beurteilen können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Mikrobiologie:

Systematik, Cytologie, Morphologie, Physiologie und Vermehrung wirtschaftlich bedeutsamer Mikroorganismen. Mikrobiologie pflanzlicher Lebensmittel.

Hygiene:

Lebensmittelinfektionen, Lebensmittelintoxikationen, Risikoabschätzung, Verbraucherschutz.

V. Jahrgang:

Mikrobiologie:

Konservierungsmethoden von Lebensmitteln, Wachstumsparameter, biotechnologische Prozesse.

Hygiene:

Lebensmittelhygienisch wichtige Organismen, Betriebs- und Personalhygiene. Gesundheits- und Umweltschutz (Nebenwirkungen von Desinfektionsmitteln, Schutzmaßnahmen, Umweltbelastung, Rückstandsprobleme). Trink-, Nutz- und Abwasser.

2.3 MIKROBIOLOGISCHES UND BIOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- mikrobiologische Arbeitsmethoden des Fachgebietes beherrschen;
- Probleme aus den Gebieten der Mikrobiologie und der einschlägigen Umwelttechnik lösen können.

Lehrstoff:

V. Jahrgang:

Mikroskopische und makroskopische Untersuchungen:

Anfärben und Anfertigen von pflanzlichen und tierischen Ein- und Mehrzellern. Präparationstechniken.

Mikrobiologische Arbeitsmethoden:

Mikrobiologische Präparationen. Wachstum auf verschiedenen Nährmedien. Sterilisation und Entkeimung. Anreicherungs- und Reinzuchtverfahren. Keimzahlbestimmung und Identifizierung. Untersuchung von Betriebseinrichtungen.

Physiologische Untersuchungsverfahren:

Unterscheidungskriterien und Bestimmungsverfahren. Keimschädigende Einflüsse. Chemische Einflüsse auf Ein- und Mehrzeller. Ermitteln von Wachstumsparametern der Mikroorganismen. Fermentationsverfahren.

2.4 LEBENSMITTELTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- den Aufbau, die Wirkungsweise, den Energiebedarf und die Umweltverträglichkeit der im Ausbildungszweig verwendeten Maschinen, Apparate und Anlagen kennen;
- Anlagen des Ausbildungszweiges planen können.

Lehrstoff:

I. Jahrgang:

Nahrungspflanzen:

Getreide, Ölsaaten und Hülsenfrüchte (Arten, Eigenschaften, Schädigung).

Mechanische Operationen der Müllerei:

Getreideannahme (Vorreinigung, Trocknen, Lagern, Reinigen und Vorbereiten von Roggen und Weizen gemäß den Silo- und Reinigungsdiagrammen). Roggenmüllerei, Riffelgestaltung, Plansichterbespannung, Plansichterschema; Roggen- und Weizenvermahlungsdiagramme.

II. Jahrgang:

Rheologie:

Biochemisch-technische Untersuchungen an den Kohlenhydraten und den Proteinen des Getreides.

Bäckerei:

Herstellung und Behandeln von Teigen; Herführungsarten für Weißgebäck.

III. Jahrgang:

Lagern und Verarbeiten:

Gesetzliche Bestimmungen und qualitätsbeeinflussende Faktoren für Getreide. Kontrolle.

Mechanische Operationen:

Kombinierte Vermahlungsdiagramme, Diagramme der Spezialmüllerei. Fördern, Trennen und Vereinigen von Stoffen.

Meß- und Regelungstechnik:

Produktions- und Qualitätskontrolle (herkömmliche und automatische Verfahren).

Thermische Operationen:

Trocknen, Kühlen. Dampfkessel, Kältemaschinen.

Bäckerei:

Backen mit Backhilfsmitteln und Emulgatoren, mit Gärunterbrechung und Verzögerung.

IV. Jahrgang:

Mechanische Operationen der Müllerei:

Aufbau und Wartung von Kraftmaschinen.

Produktionsprozesse:

Kindernahrungsmittelerzeugung, Instantisierung, Stärkeerzeugung, modifizierte Stärken, Puddingpulver und verwandte Erzeugnisse; Glukose- und Dextroseerzeugung; diätische Lebensmittel auf Getreidebasis: Extrusionsprodukte

Anlagenplanung:

Wirtschaftlichkeitsberechnungen.

Getreidemüllerei:

Lagerung, Diagramme. Biochemisch-technische Untersuchungen aus Getreide und dessen Produkten.

Explosionsschutz:

Stäube, Konzentrationen, Aerosole, Maßnahmen zur Verhinderung.

Betriebskontrolle:

Passagenkontrolle, Aschediagramme, Hygienekontrolle, Systeme der On-line-Kontrolle; statistische Auswertung.

Technologie der Trocknung:

Sprühtrocknung, Walzentrocknung, Fließbettrocknung, Gefriertrocknung, Agglomeration.

V. Jahrgang:

Reinigungs- und Trennverfahren:

Verfahren der Haltbarmachung von Lebensmitteln.

Bäckerei:

Teigbereitung, Lockerung, Aufarbeitung, Backvorgang bei der Herstellung von Brot, Backwaren und Dauerbackwaren.

Teigwaren:

Rohstoffe, Herstellung, Beurteilung.

Getreideprodukte auf mikrobiologischer Basis:

Gärungen, Bier- und Spritherstellung; Hefeferzeugung.

Naturstoffe:

Zucker, Zuckerfabrikationsprodukte. Malzhertellung. Back- und Futterhefeherstellung.

Anlagenplanung:

Netzplantechnik, Problemlösungstechniken, Mitarbeiterschulung.

Umweltschutz:

Gesetzliche Bestimmungen, Methoden zur Abfallminimierung und -beseitigung.

Schädlingsbekämpfung:

Primäre, sekundäre Schädlinge; amtlich registrierte Präparate; Bekämpfungsverfahren, Verpackungsschutz.

2.5 ANALYTISCHES UND ORGANISCH-PRÄPARATIVES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- die in der Praxis des Fachgebietes auftretenden analytischen Aufgaben lösen und die erforderlichen Methoden auswählen können;
- organische Synthesen im Fachgebiet durchführen können und lebensmittelanalytische und lebensmitteltechnologischer Aufgaben aus der Praxis des Fachgebietes lösen können;
- die erarbeiteten Meßgrößen auswerten, die Ergebnisse beurteilen und über diese Bericht erstatten können;
- mit den Vorkehrungen zur Entsorgung von Rückständen vertraut sein.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Anorganische-qualitative Analyse:

Trennung einfacher Salzmischungen.

Quantitative Analyse:

Gravimetrische und volumetrische Einzelbestimmungen. Säure-Basen-Titrationen. Redox- und Fällungstitrationen.

Instrumentelle Analyse:

Potentiometrie, Kolorimetrie, Photometrie, Polarimetrie.

Herstellung organischer Präparate und Reinheitskontrollen.

III. Jahrgang:

Trennverfahren:

Chromatographie, Rektifikation, Kristallisation.

Organisch-qualitative Analyse:

Nachweis funktioneller Gruppen.

Quantitative Analyse:

Gaschromatographie, Hochdruckflüssigkeitschromatographie, Gelchromatographie, Dünnschichtchromatographie; Spektroskopie.

Anwendung elektrochemischer Analyseverfahren:

Polarographie, Potentiometrie, Elektrophorese, Dead-Stop-Titration.

IV. Jahrgang:

Herstellung organischer Präparate:

Hydrolyse von Stärke und Eiweiß, Additionsreaktionen, Isolierung von Naturstoffen.

Qualitative und quantitative Analyse:

Substanzklassentrennung; Bestimmung nach funktionellen Gruppen.

Naturprodukte:

Isolierung aus entsprechenden Ausgangsmaterialien, Reinigung, Reinheitsüberprüfung.

V. Jahrgang:

Analytik von Lebensmitteln und Fehlfabrikaten:

Untersuchung und Beurteilung von Lebensmitteln, Wasser und Abwasser aufgrund einschlägiger Vorschriften (Organische und anorganische Haupt- und Nebenbestandteile, Zusatzstoffe, Schadstoffe, Verfälschungen, Verderb). Sensorik.

Lebensmitteltechnisch-analytische Aufgaben:

Prüfung, Richtigkeit, Präzision, Modifizierung und Entwicklung von Analysemethoden.

2.6 ANGEWANDTE BETRIEBSWIRTSCHAFT UND RECHNUNGSWESEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- branchenübliche Geschäftsfälle nach herkömmlichen Verfahren und computergerecht kontieren können;
- die gebräuchlichsten Kostenrechnungssysteme kennen und einschlägige Kalkulationen ohne und mit Computerunterstützung durchführen können;
- die auf häufige wirtschaftliche Vorgänge der Branche anwendbaren Teile des Steuerrechtes kennen und anwenden können;
- betriebliche Aktivitäten an Kundenbedürfnissen orientieren und Marketinginstrumente kennen;
- nationale und internationale Geschäfte anbahnen und abwickeln können sowie zugehörige Kommunikationstechniken anwenden und deren Auswirkungen beurteilen können;
- durch Simulation der betrieblichen Realsituation betriebswirtschaftliche Ziele, organisatorische Strukturen und Zusammenhänge sowie Arbeitsabläufe kennenlernen.

Lehrstoff:

II. Jahrgang:

Stellung des Rechnungswesens:

Begriff; Gliederung und Aufgaben des Rechnungswesens; rechtliche Grundlagen; Belegwesen; Buchhaltungssysteme.

Doppelte Buchhaltung:

Begriff und Merkmale; Bilanz; Systematik der Verbuchung im Hauptbuch einschließlich Eröffnung und Abschluß. Einheitskontenrahmen und Kontenplan. Bücher, Einheitskontenrahmen, Kontenplan. Verbuchung laufender Geschäftsfälle ohne und mit EDV-Unterstützung. Abschlüsse.

III. Jahrgang:

Doppelte Buchhaltung:

Abschlüsse; Bilanz (Bewertungsgrundlagen, Waren-, Material- und Anlagenbewertung) ohne und mit Computerunterstützung. Rechnungsabgrenzung; Rückstellung; Forderungsbewertung. Rücklagen.

Betriebswirtschaft:

Unternehmens- und Betriebsformen, Produktionsfaktoren, betriebliche Organisation, betriebliche Funktionen (Beschaffung, Betriebsführung, Finanzierung, Investition, Leistungserstellung, Absatz) als Vorbereitung für den Einstieg in die Übungsfirma.

Kaufvertrag und Zahlungsverkehr:

Rechtliche Grundlagen; Abwicklung, in- und ausländische Zahlungsmittel; Zahlungsvermittlung durch die Post und durch Geldinstitute. Mahnwesen.

IV. Jahrgang:**Kostenrechnung:**

Begriffe; Aufgaben und Stellung im Rechnungswesen. Kostenerfassung. Absatzkalkulation. Ermitteln des Betriebs- und Unternehmensergebnisses. Teilkostenrechnung. EDV-Einsatz.

Betriebswirtschaftliche Projekte:

Administration, Rechnungswesen, Beschaffung einschließlich Import, Leistungserstellung, Absatz einschließlich Export unter Einsatz der in der Praxis verwendeten Büro-, Informations- und Kommunikationstechnologien.

V. Jahrgang:**Bilanzanalyse:**

Aufbereitung des Zahlenmaterials, Kennzahlen.

Organisation:

Einsatz von EDV-Anlagen. Managementinformation. Fallbeispiele.

Marketing:

Marketingziele, Marketingforschung, Marketinginstrumente.

2.7 WERKSTÄTTE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die im Ausbildungszweig verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe gewandt handhaben und instandhalten können;
- facheinschlägige Erzeugnisse herstellen sowie facheinschlägige praktische Tätigkeiten gewandt ausführen können;
- die Arbeitsgänge und Arbeitsergebnisse in exakter Fachsprache analysieren und protokollieren können;
- die einschlägigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:**I. Jahrgang:****Sicherheit:**

Unfallverhütung im Labor, Produktion und Werkstätte; Brandverhinderung und Bekämpfung, Schädlingsbekämpfung.

Übernahme und Reinigung von Getreide:

Lagerung. Siloreinigung. Gesunderhaltung von Getreide. Schwarz- und Weißreinigung (Abnahme des Reinigungsdiagramms, Zerlegen und Zusammenbauen von Reinigungsmaschinen, Reinigen und Vorbereiten von Getreide).

Vermahlen:

Roggen (Abnahme des Diagramms, Vermahlen, Abfüllen, Wiegen, Produktlagerung).

Qualitätsmanagement:

Grundbegriffe und Zusammenhänge.

Backen:

Dosieren der Roh- und Hilfsstoffe; Aufbereiten von Teigen (Pressen, Schleifen, Wirken).

Instandhaltung:

Einfache Arbeiten der Instandhaltung (Feilen, Sägen, Bohren).

II. Jahrgang:**Wartung:**

Maschinenpflege, Schmierpläne, Feststellen der Walzen- und Riffeldaten der Roggenmüllerei, Erarbeiten einfacher Sichterschemata der einzelnen Passagen, Feststellen der Bespannungsnummern im Sieb.

Vermahlen:

Weizen (Abnehmen des Diagramms, Vermahlen, Abfüllen, Wiegen). Rohrbau bei Änderung des Diagramms, Produktlagerung, Reparaturen.

Qualitätsmanagement:

Motive für die Einführung eines QM-Systems, Aufbau eines QM-Systems.

Backen:

Behandeln und Prüfen der Roh- und Hilfsstoffe vor der Verarbeitung; Teigbereitung für Weißgebäck; Gärung und Lockerung von Teigen; Behandeln und Formen von verschiedenen Weißgebäcksorten; Backen; Fehlerkontrolle.

Instandhaltung:

Arbeiten der Instandhaltung (Verbindungen: Schrauben, Nieten, Bördeln, Kleben).

III. Jahrgang:**Wartung:**

Feststellen der Riffeldaten der Weizenmüllerei, Erarbeiten komplexer Sichterschemata, Abnehmen des kombinierten Weizen- Roggen-Diagramms. Berechnen spezifischer Mühlendaten. Zerlegen und Zusammenbau von Walzenstühlen. Bespannen von Sieberrahmen.

Vermahlen:

Durchführen von Versuchsmahlungen; Erzeugung von Vollkornschrot. Durchgehende Ergebniskontrolle.

Wirtschaftlichkeit eines Qualitätsmanagementsystems:

Motive, Ziele, Kosten; die Elemente eines QM-Systems, Fallbeispiele.

Backen:

Prüfen der Roh- und Hilfsstoffe; Herstellen von Brotteigen und Teigen von Feingebäck; Behandeln und Formen von Broten und Feingebäck; Gärung und Lockerung von Brotteigen; Fehleranalyse.

Instandhaltung:

Spanabhebende Arbeiten, Drehen, Fräsen und Schweißen.

PFLICHTPRAKTIKUM

Siehe Anlage 1.

**C. FREIGEGENSTÄNDE, UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN,
FÖRDERUNTERRICHT****C.1 FREIGEGENSTÄNDE****KOMMUNIKATION UND PRÄSENTATION****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll

- die Grundelemente von freier Rede, Körpersprache, Gesprächs- und Diskussionsführung kennen;
- die Regeln der Kommunikation und Gesprächsführung in Gesprächen und Diskussionen anwenden können;
- den Umgang mit Präsentationshilfen beherrschen;

- Kurzreden und Vorstellungsgespräche, Projektpräsentationen und Diskussionen unter Beachtung der Grundelemente der Kommunikation durchführen können.

Lehrstoff:

I. bis V. Jahrgang:

Grundlagen:

Kommunikations- und Gesprächsebenen; bewußte und unbewußte Informationsübertragung.

Gespräch:

Grundlagen der Gesprächsführung, Gesprächsinitiative; Gesprächsvorbereitung, Argumentation; Umgang mit Fragen und heiklen Gesprächssituationen; Vorstellungsgespräch.

Kurzreden:

Atem und Stimme (Atemtechnik, Atemübungen, Sprechpausen; Aussprache und Betonung; Sprachübungen); Gestik und Mimik bei der Rede, Blickkontakt, Bewegung im Raum; Vorbereitung und Durchführung von Kurzreden.

Präsentation:

Aufbau und Gliederung; gezielte Vorbereitung; Umgang mit Präsentationshilfen (Tafeln, Overhead, Dias, PC-gestützte Präsentation); Vorbereitung und Durchführung von Projektpräsentationen.

Diskussion:

Grundlagen (Dynamik, Abläufe, Regeln); Umgang mit Fragen und Einwänden; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen.

ZWEITE LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage 1.

C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN

Siehe Anlage 1.

C.3 FÖRDERUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.