Anlage 1.5

LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIE

mit Betriebspraxis

I.1 Stundentafel[1] der 3,5 – jährigen Fachschule

(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Semesterwochenstunden der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

	Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Semesterwochenstunden Klasse 1.		2.		3.		4.	Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
		Semester 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
A.	**Allgemeinbildende Pflichtgegenstände**									
1.	Religion	2	2	2	2	2	2	1	13	(III)
2.	Deutsch und Kommunikation	3	3	3	3	2	2	2	18	(I)
3.	Englisch	2	2	2	2	2	2	-	12	(I)
4.	Geografie, Geschichte und Politische Bildung	2	2	1	1	-	-	-	6	(III)
5.	Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	2	1	13	(IVa)
6.	Angewandte Mathematik	2	2	2	2	2	2	-	12	(I)
7.	Angewandte Physik	2	2	-	-	-	-	-	4	(II)
8.	Angewandte Informatik	2	2	-	-	-	-	-	4	(I)
B.	**Fachpraxis und Fachtheorie**									
1.	Unternehmensführung	-	-	2	2	2	2	1	9	II
2.a	Analytische Chemie und Qualitätsmanagement – Laboratorium	6	6	6	6	6	6	3	39	I
2.b	Analytische Chemie und Qualitätsmanagement	5	5	5	5	3	3	3	29	I
3.a	Anorganische Chemie und Technologie – Laboratorium	-	-	-	-	2	2	-	4	I
3.b	Anorganische Chemie und Technologie	4	4	3	3	3	3	2	22	I
4.a	Organische Chemie und Technologie – Laboratorium	-	-	-	-	3	3	-	6	I
4.b	Organische Chemie und Technologie	-	-	2	2	3	3	3	13	I
5.	Chemische Verfahrens- und Prozesstechnik[2]	2	2	2	2	2 (1)	2 (1)	-	12	I
6.a	Mikrobiologie und Biotechnologie – Laboratorium	-	-	1	1	-	-	-	2	I
6.b	Mikrobiologie und Biotechnologie	-	-	2	2	-	-	-	4	I
7.	Betriebspraxis	-	-	-	-	-	-	20	20	IV

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Stundentafel gemäß Abschnitt IV abgewichen werden.
2 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Semesterwochenstunden.

C.	**Verbindliche Übung**									
1.	Soziale und personale Kompetenz[3]	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	-	-	-	4	III
	Gesamtsemesterwochen-stundenzahl	35	35	36	36	34	34	36	246	

D.	**Pflichtpraktikum**	mindestens 4 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in die 4. Klasse

	Freigegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Semesterwochenstunden							Lehrver-pflich-tungs-gruppe
		Klasse							
		1.		2.		3.		4.	
		Semester							
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
E.	**Freigegenstände**								
1.	Englisch	-	-	-	-	2	2	-	(I)
2.	Projektmanagement	-	-	-	-	-	2	1	III
3.	Entrepreneurship	-	-	-	-	2	2	-	III
4.	Mitarbeiterführung und -ausbildung	-	-	-	-	1	1	-	III
F.	**Unverbindliche Übungen**								
1.	Bewegung und Sport	1	1	1	1	1	1	1	(IVa)
2.	Sprachtraining Deutsch	2	2	2	2	-	-	-	II

G. Förderunterricht[4]

1. Deutsch und Kommunikation
2. Englisch
3. Angewandte Mathematik
4. Fachtheoretische Pflichtgegenstände

3 Mit Übungen sowie in Verbindung und inhaltlicher Abstimmung mit einem oder mehreren der in den Abschnitten A. bzw. B. angeführten Pflichtgegenständen.

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

LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIE

I.2 Stundentafel[1] der 4 – jährigen Fachschule mit Ausbildungsschwerpunkt Biochemie und Biotechnologie

(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Semesterwochenstunden der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

	Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Semesterwochenstunden Klasse 1.		2.		3.		4.		Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
		Semester 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		
A.	**Allgemeinbildende Pflichtgegenstände**										
1.	Religion	2	2	2	2	2	2	1	2	15	(III)
2.	Deutsch und Kommunikation	3	3	3	3	2	2	2	2	20	(I)
3.	Englisch	2	2	2	2	2	2	-	-	12	(I)
4.	Geografie, Geschichte und Politische Bildung	2	2	1	1	-	-	-	-	6	(III)
5.	Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	2	1	1	14	(IVa)
6.	Angewandte Mathematik	2	2	2	2	2	2	-	-	12	(I)
7.	Angewandte Physik	2	2	-	-	-	-	-	-	4	(II)
8.	Angewandte Informatik	2	2	-	-	-	-	-	-	4	(I)
B.	**Fachpraxis und Fachtheorie**										
1.	Unternehmensführung	-	-	2	2	2	2	1	1	10	II
2.a	Analytische Chemie und Qualitätsmanagement – Laboratorium	6	6	6	6	8	8	4	4	48	I
2.b	Analytische Chemie und Qualitätsmanagement	5	5	5	5	3	3	4	4	34	I
3.a	Anorganische Chemie und Technologie – Laboratorium	-	-	-	-	-	-	4	4	8	I
3.b	Anorganische Chemie und Technologie	4	4	3	3	2	2	2	2	22	I
4.a	Organische Chemie und Technologie – Laboratorium	-	-	-	-	3	3	-	-	6	I
4.b	Organische Chemie und Technologie	-	-	2	2	3	3	4	4	18	I
5.	Chemische Verfahrens- und Prozesstechnik[2]	2	2	2	2	1	1	3 (1)	3 (1)	16	I
6.a	Mikrobiologie und Biotechnologie – Laboratorium	-	-	1	1	2	2	2	2	10	I
6.b	Mikrobiologie und Biotechnologie	-	-	2	2	1	1	3	3	12	I
7.a	Biochemie und Bioanalytik – Laboratorium	-	-	-	-	-	-	2	2	4	I
7.b	Biochemie und Bioanalytik	-	-	-	-	2	2	2	2	8	I

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Stundentafel gemäß Abschnitt IV abgewichen werden.
2 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Semesterwochenstunden.

C.	**Verbindliche Übung**										
1.	Soziale und personale Kompetenz[3]	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	-	-	-	-	4	III
	Gesamtsemesterwochen-stundenzahl	35	35	36	36	37	37	35	36	287	

D.	**Pflichtpraktikum**	mindestens 4 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in die 4. Klasse

	Freigegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Semesterwochenstunden								Lehrver-pflich-tungs-gruppe
		Klasse								
		1.		2.		3.		4.		
		Semester								
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
E.	**Freigegenstände**									
1.	Englisch	-	-	-	-	2	2	-	-	(I)
2.	Projektmanagement	-	-	-	-	-	2	2	1	III
3.	Entrepreneurship	-	-	-	-	2	2	-	-	III
4.	Mitarbeiterführung und -ausbildung	-	-	-	-	1	1	-	-	III
F.	**Unverbindliche Übungen**									
1.	Bewegung und Sport	1	1	1	1	1	1	1	1	(IVa)
2.	Sprachtraining Deutsch	2	2	2	2	-	-	-	-	II
G.	**Förderunterricht**[4]									
1.	Deutsch und Kommunikation									
2.	Englisch									
3.	Angewandte Mathematik									
4.	Fachtheoretische Pflichtgegenstände									

3 Mit Übungen sowie in Verbindung und inhaltlicher Abstimmung mit einem oder mehreren der in den Abschnitten A. bzw. B. angeführten Pflichtgegenständen.

4 Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr, Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

Das fachbezogene Qualifikationsprofil des Lehrplans gemäß Stundentafel I.1 erfüllt zumindest die Anforderungen der facheinschlägigen Lehrabschlussprüfungen Chemieverfahrenstechnik (BGBl. II Nr. 185/2000 idgF sowie BGBl. II Nr. 334/2001 idgF) sowie Labortechnik (BGBl. II Nr. 118/2015 idgF sowie 334/2001 idgF). Für den Bereich der beruflichen Qualifikation, des Arbeitsrechts einschließlich der Kollektivverträge sowie des Sozialversicherungsrechts wird mit dem Zeugnis der Abschlussprüfung zumindest der Nachweis einer facheinschlägigen beruflichen Ausbildung gemäß § 34a Berufsausbildungsgesetz, BGBl. Nr. 142/1969 idgF erbracht.

Darüber hinausgehend werden den Absolventinnen und Absolventen mit dem Unterricht gemäß Stundentafel I.2 in der 3. und 4. Klasse zusätzliche Kompetenzen vermittelt, die spezifischen Anforderungen des regionalen Arbeitsmarktes in besonderer Weise Rechnung tragen (Ausbildungsschwerpunkt gemäß. Abschnitt B.)

1. Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventinnen und Absolventen der Fachschule für Chemische Technologie liegen in den Bereichen Laboratorium und chemische Produktion vor dem Hintergrund verfahrenstechnischen Grundwissens. Die breite technische Ausbildung soll die Absolventin bzw. den Absolventen auch für den Einsatz in chemienahen und fachverwandten Gebieten (Lebensmitteltechnologie, Kunststofftechnik, pharmazeutische Industrie ua.) befähigen. Dabei stehen eigenständige Tätigkeiten im chemischen Labor und Betrieb, Störungsbehebung sowie Wartung im Vordergrund. Darüber hinaus ist ein wichtiges Tätigkeitsfeld die Beratung und der fachgerechte Ein- und Verkauf von Chemikalien und Laborausrüstung. Auch die computergestützte Dokumentation von Anlagen, Geräten und Methoden zählt zu den typischen Aufgaben einer Absolventin bzw. eines Absolventen der Fachschule für Chemische Technologie. Die Einhaltung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen ist integrativer Bestandteil aller Tätigkeiten.

2. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnittes B:

Unternehmensführung:

Für die selbstständige Ausübung von Gewerben ist der Nachweis der allgemeinen und besonderen Voraussetzungen erforderlich. Unter anderem ist im Bereich der besonderen Voraussetzungen der Nachweis der betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Kenntnisse vorgesehen. (§ 23 Abs. 1 GewO – „Unternehmerprüfung“). Gemäß § 8 Abs. 2 der Unternehmerprüfungsordnung, BGBl. Nr. 453/1993 idgF, führt der erfolgreiche Abschluss der technischen, gewerblichen und kunstgewerblichen Fachschulen gemäß § 58 des Schulorganisationsgesetzes zum Entfall des Prüfungsteiles „Unternehmerprüfung“.

Im Bereich **Recht** können die Absolventinnen und Absolventen die Voraussetzungen für den Abschluss und die Erfüllung eines Vertrages erläutern sowie Gewährleistungs-, Garantie- und Schadenersatzansprüche geltend machen. Sie können die verschiedenen Rechtsformen von Unternehmen und deren Organisation erläutern, sich Informationen aus dem Firmenbuch beschaffen. Sie können die wesentlichen Bestimmungen des Arbeitsrechts, des Gewerberechts und des Insolvenzrechts erläutern und im beruflichen Umfeld einsetzen.

Im Bereich **Wirtschaft und Betriebstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen die Struktur des Jahresabschlusses beschreiben, aus betriebswirtschaftlichen Kennzahlen Schlussfolgerungen ziehen und die Ergebniswirksamkeit von einfachen Geschäftsfällen auf den Jahresabschluss beurteilen. Sie können die wichtigsten Kostenbegriffe erklären, eine einfache Kostenstellenrechnung durchführen, mit vorgegebenen Daten Kalkulationen durchführen, Deckungsbeiträge ermitteln und beurteilen. Sie können die verschiedenen Erscheinungsformen der Ertragsteuern erläutern, das System der Umsatzsteuer, der Personalnebenkosten und den Aufbau einfacher Lohn- und Gehaltsabrechnungen erklären. Sie können die Funktionsweise der Marketing-Instrumente erläutern, einfache Organigramme und Abläufe in Unternehmen interpretieren, Ziele und Aufgaben der Logistik sowie Vertriebs- und Beschaffungsprozesse beschreiben. Außerdem können Sie Gestaltungsgrundsätze der Produktion beschreiben, Methoden der Zeitermittlung erläutern, Arbeitspläne erstellen und Methoden des Projektmanagements und Qualitätsmanagements beschreiben und anwenden.

Analytische Chemie und Qualitätsmanagement:

Im Bereich **Laboratoriumstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen mit Chemikalien und Laborgerätschaften unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen sowie der toxikologischen und ökologischen Aspekte fachgerecht umgehen, Gefahrenquellen einschätzen und kennen die gesetzlichen Sicherheitsvorschriften. Sie können ausgewählte physikalisch-chemische Kenngrößen bestimmen.

Im Bereich **Nasschemische Analyse** können die Absolventinnen und Absolventen geeignete Trennverfahren für Stoffgemische auswählen, Gruppenreaktionen und Einzelnachweise durchführen, verstehen das Prinzip gravimetrischer und volumetrischer Bestimmungen und können Proben vorbereiten, sowie mittels nasschemischer Methoden qualitativ und quantitativ analysieren und das Analysenergebnis berechnen, dokumentieren und bewerten.

Im Bereich **Instrumentelle Analytik** können die Absolventinnen und Absolventen Proben geeignet vorbereiten sowie mittels instrumenteller Methoden qualitativ und quantitativ analysieren und das Analysenergebnis berechnen, dokumentieren und bewerten. Sie können der analytischen Fragestellung angepasste instrumentelle Methoden auswählen und anwenden. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise der Messgeräte.

Im Bereich **Qualitätsmanagement** können die Absolventinnen und Absolventen Analysen dokumentieren und nachvollziehbar auswerten, vorgegebene Kalibrationsverfahren durchführen und auf Grundlage einfacher statistischer Tests Analysenergebnisse bewerten. Sie sind mit den grundlegenden Qualitätsmanagementsystemen vertraut.

Im Bereich **Physikalisch-Chemisches Rechnen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die entsprechenden Zustandsgrößen, Gehaltsangaben sowie deren Einheiten und können mit diesen Berechnungen durchführen. Sie können chemische Formeln und Reaktionsgleichungen erstellen sowie Umsatz- und Ausbeuteberechnungen durchführen.

Im Bereich **Technische Analytik** können die Absolventinnen und Absolventen technologisch-analytische Aufgabenstellungen aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereichen bearbeiten, auswerten, dokumentieren und die Qualität von Produkten bewerten.

Anorganische Chemie und Technologie:

Im Bereich **Nomenklatur und Aufbau der Materie** kennen die Absolventinnen und Absolventen grundlegende Begriffe und Gesetzmäßigkeiten des Aufbaus der Materie und können die wichtigsten anorganischen Verbindungen benennen.

Im Bereich **Reaktionstypen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die unterschiedlichen Reaktionstypen und können diese auf einfache Reaktionen anwenden.

Im Bereich **Elemente und anorganische Verbindungen** kennen die Absolventinnen und Absolventen wirtschaftlich relevante Elemente sowie wichtige Verbindungen und deren Eigenschaften und deren Sicherheits- und Umweltaspekte.

Im Bereich **Anorganische Technologie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Verfahren zur Herstellung, die Verwendung und Umweltrelevanz wirtschaftlich bedeutender anorganischer Produkte.

Im Bereich **Chemisch technologische Verfahren** können die Absolventinnen und Absolventen technische Aufgaben aus der beruflichen Praxis mit anorganisch-technologischen Grundverfahren durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und bewerten.

Organische Chemie und Technologie:

Im Bereich **Grundlagen der organischen Chemie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Nomenklatur sowie die Formelschreibweisen und können diese auf einfache organische Verbindungen anwenden. Sie kennen die Einteilung nach funktionellen Gruppen und die Grundlagen der räumlichen Struktur organischer Verbindungen.

Im Bereich **Substanzklassen und Reaktionen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Substanzklassen, deren Herstellung, Eigenschaften und Reaktionen.

Im Bereich **Organische Technologie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Gewinnung, Herstellungsverfahren, Verarbeitung, Eigenschaften und die Umweltaspekte wichtiger organischer Rohstoffe, Verbindungen und makromolekularer Produkte.

Im Bereich **Grundlagen der Biochemie und Biotechnologie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Bausteine der Biochemie und ihre Funktion im Zellgefüge.

Im Bereich **Chemisch technologische Verfahren** können die Absolventinnen und Absolventen technische Aufgaben aus der beruflichen Praxis mit organisch-technologischen Grundverfahren durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und bewerten.

Chemische Verfahrens- und Prozesstechnik:

Im Bereich **Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen einfache technische Zeichnungen erstellen und kennen Elemente für Anlagen der chemischen Verfahrenstechnik.

Im Bereich **Mechanische und thermische Trennverfahren** kennen die Absolventinnen und Absolventen wichtige mechanische und thermische Trennverfahren der chemischen Industrie und verstehen einfache Verfahrensschemata.

Im Bereich **Grundlagen der Elektrotechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen grundlegende Größen, Gesetze und Elemente der Elektrotechnik, elektrische Schutzmaßnahmen und Grundlagen der Mess- und Regeltechnik.

Ergänzung gemäß Stundentafel I.2:

Im Bereich **Anlagenbau** kennen die Absolventinnen und Absolventen sicherheitsrelevante Maßnahmen und können Produktions- und Fertigungsanlagen aus dem Fachbereich beschreiben.

Mikrobiologie und Biotechnologie:

Im Bereich der **Mikrobiologie** kennen die Absolventinnen und Absolventen Zellstrukturen sowie die Funktion von Zellorganellen verschiedener Lebensformen. Sie kennen biologische und mikrobiologische Verfahren zur Lösung von berufsspezifischen Aufgabenstellungen. Sie können einfache mikrobiologische Methoden zur Lösung berufsspezifischer Aufgabenstellungen anwenden. Sie können Maßnahmen zur Sicherheit beim Arbeiten mit pathogenem Material und das Gefahrenpotential bewerten.

Ergänzung gemäß Stundentafel I.2:

Im Bereich der **Mikrobiologie** können die Absolventinnen und Absolventen mikrobiologische und gentechnische Methoden unter Einbezug erforderlicher Sicherheitsbestimmungen zur Lösung von berufsspezifischen Aufgabestellungen anwenden.

Im Bereich der **Biotechnologie** kennen die Absolventinnen und Absolventen verfahrens-und apparatetechnische Grundlagen von Produktionsverfahren aus dem Bereich der chemischen Industrie, der Pharmaindustrie, der Umwelttechnologie und der Lebensmittelbiotechnologie. Sie können klassische und moderne biotechnologische Prozesse planen und Produkte herstellen.

3. Berufsbezogene Lernergebnisse des Ausbildungsschwerpunktes Biochemie und Biotechnologie gemäß Abschnitt B:

Biochemie und Bioanalytik:

Im Bereich der **Biochemie** kennen die Absolventinnen und Absolventen präparative Methoden zur Gewinnung und Anreicherung von Proteinen. Sie kennen analytische Methoden zum Nachweis und zur Charakterisierung von Proteinen und können diese für diagnostische Aufgabenstellungen und berufsspezifische Problemstellungen einsetzen. Sie erkennen Zusammenhänge biochemischer Abläufe und können die Auswirkungen nachvollziehen.

Im Bereich **Bioanalytik** können die Absolventinnen und Absolventen technologisch-analytische Aufgabenstellungen aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche bearbeiten, auswerten, dokumentieren und die Qualität von Produkten bewerten.

IV. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage 1.

V. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

VI. UNTERRICHTSORGANISATION

Siehe Anlage 1.

VII. UNTERRICHTSPRINZIPIEN

Siehe Anlage 1.

VIII. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

IX. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFFE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE

Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung

A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geografie, Geschichte und Politische Bildung“ und „Angewandte Informatik“.

Siehe Anlage 1.

5. BEWEGUNG UND SPORT

Siehe BGBl. Nr. 37/1989 idgF.

6. ANGEWANDTE MATHEMATIK

1. Klasse (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Zahlen und Maße

- mit natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen rechnen;
- Zahlen in Gleitkommaform angeben und mit Zehnerpotenzen rechnen;
- Zahlen auf die maßgebende Stelle runden;
- Maßzahlen mit Einheiten darstellen und mithilfe von Zehnerpotenzen in andere Einheiten umrechnen;
- lineare Zusammenhänge zwischen Größen erkennen und anwenden;
- Prozentrechnungen verstehen und anwenden.

Bereich Algebra und Geometrie

- Sachverhalte in Form von Termen darstellen;
- Terme gemäß den Gesetzen der Algebra umformen;
- lineare Gleichungen in einer Variablen aus einer Textvorgabe aufstellen und lösen;
- die Zusammenhänge zwischen den Seiten in einem rechtwinkligen Dreieck verstehen und anwenden;
- die logarithmischen Rechengesetze beschreiben und diese begründen sowie mit Logarithmen verschiedener Basen rechnen; den Begriff des Logarithmus anwenden.

Bereich Funktionale Zusammenhänge

- Funktionen als Mittel zur Beschreibung von Zusammenhängen verstehen und können Funktionen durch Wertetabellen und grafisch im rechtwinkeligen Koordinatensystem darstellen;

Lehrstoff:

Bereich Zahlen und Maße:

Natürliche und ganze Zahlen, Rechnen mit Brüchen, Darstellungen rationaler Zahlen (Dezimalform oder Bruch), Potenzen und Wurzeln, Überschlagsrechnungen, direkte und indirekte Proportionalität, Prozentrechnungen.

Bereich Algebra und Geometrie:

Terme (Monome, Binome, Bruchterme), Rechengesetze, lineare Gleichungen in einer Variablen, Textgleichungen.

Prozentuelle Zunahme und Abnahme, Potenzen mit rationalen Hochzahlen, die Logarithmusfunktion.

Bereich Funktionale Zusammenhänge:

Funktionsbegriff, Definitions- und Wertemenge.

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Funktionale Zusammenhänge:

- das rechtwinklige Koordinatensystem zur Darstellung von Punkten und Geraden benutzen;
- lineare Zusammenhänge als Funktion und in graphischer Form darstellen;
- den Zusammenhang zwischen einer linearen Funktion und einer Geraden in einem rechtwinkligen Koordinatensystem erklären;
- lineare Zusammenhänge erkennen und die passende Funktion aufstellen;
- die Gleichung einer linearen und quadratischen Funktion berechnen und zur Interpolation verwenden;
- lineares Wachstum erkennen und beschreiben;
- exponentielles Wachstum erkennen und beschreiben;
- den Begriff des Logarithmus verstehen.

Bereich Algebra und Geometrie:

- lineare Gleichungssysteme in 2 Variablen aus gegebenen Textvorgaben erstellen und lösen;
- Fehler in der Darstellung von Zahlen beschreiben und die Grundlagen der Fehlerfortpflanzung.

Lehrstoff:

Bereich Funktionale Zusammenhänge:

Das kartesische (rechtwinklige) Koordinatensystem, die lineare Funktion, Darstellungen der linearen Funktion, die Exponentialfunktion, die Logarithmusfunktion.

Bereich Algebra und Geometrie:

Lineare Gleichungen in zwei Variablen, Lösungsverfahren, Lösungsfälle, graphisches Lösungsverfahren.

Lineare Interpolation.

Fehlerquellen, Fehlergrößen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Funktionale Zusammenhänge

- die quadratische Funktion graphisch in einem rechtwinkligen Koordinatensystem darstellen und die Begriffe Scheitel, Steigung und Krümmung interpretieren;
- quadratische Zusammenhänge erkennen und als Funktion darstellen.

Bereich Algebra und Geometrie

- quadratische Gleichungen erkennen, lösen und den Lösungsfall angeben;
- den Zusammenhang zwischen den Lösungen und der quadratischen Gleichung erklären;
- quadratische Gleichungen in ihrem Fachgebiet anwenden.

Bereich Stochastik

- erhobene Daten aufbereiten und in statistischen Diagrammen darstellen.

Lehrstoff:

Bereich Funktionale Zusammenhänge:

Quadratische Funktionen, graphische Darstellung, Bestimmung des Scheitels und der Streckung.

Bereich Algebra und Geometrie:

Quadratische Gleichungen (Lösungsfälle inkl. komplexe Lösungen, graphische Lösung).

Bereich Stochastik:

Statistische Diagramme (Histogramme, Boxplot), Kenngrößen statistischer Daten.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Stochastik

- Kenngrößen von Daten berechnen und interpretieren.
- kennen die Normalverteilung als Grundmodell der Beschreibung der Variation von metrischen Variablen anwenden und Werte der Verteilungsfunktion bestimmen und zu vorgegebenen Verteilungsfunktionswerten die entsprechenden Quantile bestimmen;
- aus Stichprobenwerten Häufigkeitsverteilungen tabellarisch anwenden und interpretieren;
- Lage- und Streuungsmaße bestimmen und interpretieren und ihre Auswahl argumentieren.

Lehrstoff:

Bereich Stochastik:

Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Zufallsexperimente, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Additions- und Multiplikationssatz für einander ausschließende bzw. unabhängige Ereignisse, Normalverteilung.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Algebra und Geometrie:

- Sätze im rechtwinkligen Dreieck, Ähnlichkeit (Strahlensätze), die Winkelfunktionen Sinus, Cosinus und Tangens als Seitenverhältnisse in einem rechtwinkligen Dreieck verstehen und anwenden;
- Länge, Flächen und Rauminhalte von Körpern berechnen.

Lehrstoff:

Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks, ebene Figuren (Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Deltoid, Trapez), Körper (Würfel, Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel).

In allen Klassen:

Anwendungen aus dem Fachgebiet, Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfsmittel.

Schularbeiten:

1.-3. Klasse: eine bis zwei Schularbeit/en pro Semester, bei Bedarf auch zweistündig.

7. ANGEWANDTE PHYSIK

1. Klasse (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- physikalische Größen und Einheiten beschreiben;
- einfache physikalische Gesetze in den für das Fachgebiet wichtigen Teilbereichen der Physik anwenden.

Lehrstoff:

Arbeitsgebiete der Physik, Basisgrößen und –einheiten (SI-System), Grundgrößen der Kinetik (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungsdiagramme), Grundgrößen und Grundgesetze der Statik (Kraft, Drehmoment, mechanische Gleichgewichte), Grundgrößen der Technik (Impuls, Arbeit, Energie und Leistung, Wirkungsgrad) und Strahlenoptik (Brechung und Reflexion, Linsen), optische Geräte (Auge und Mikroskop).

B. Fachpraxis und Fachtheorie

1. UNTERNEHMENSFÜHRUNG

Siehe Anlage 1.

2.a ANALYTISCHE CHEMIE UND QUALTITÄTSMANAGEMENT – LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken anwenden;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen;
- die verwendeten Geräte und Apparate sicher und bestimmungsgemäß handhaben.

Lehrstoff aller Bereiche:

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling, toxikologische und ökologische Aspekte von Chemikalien und Mischungen.

1. Klasse (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die in der beruflichen Praxis häufig auftretenden Aufgaben der qualitativen und quantitativen Analyse mit zweckmäßigen Methoden lösen und die Ergebnisse protokollieren.

Lehrstoff:

Glasbearbeitung, Grundoperationen der chemischen Laboratoriumstechnik.

Einfache systematische Trennungen für Anionen und Kationen in anorganischen Stoffgemischen, selektive Einzelnachweise, physikalische Größenbestimmungen (Masse, Volumen, Dichte), Trennmethoden.

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- verschiedene volumetrische und gravimetrische Bestimmungen durchführen;
- die zu verwendenden Analysengeräte bedienen und die bei den Messungen erhaltenen Ergebnisse, auch grafisch und mit statistischen Methoden, auswerten und die Analysenergebnisse berechnen.

Lehrstoff:

Gravimetrische Analysen, volumetrische Analysen, elementspezifische Bestimmungen.

Elektrochemische Methoden (Konduktometrie, Potentiometrie, Elektrogravimetrie).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- verschiedene volumetrische, gravimetrische und chromatographische Bestimmungen durchführen;
- die zu verwendenden Analysengeräte bedienen und die bei den Messungen erhaltenen Ergebnisse, auch grafisch und mit statistischen Methoden, auswerten.

Lehrstoff:

Gravimetrische Analysen, volumetrische Analysen, elementspezifische Bestimmungen, Dünnschichtchromatographie.

Elektrochemische Methoden (Konduktometrie, Potentiometrie, Elektrogravimetrie).

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- instrumentelle Analysengeräte bedienen und grundlegende Versuche durchführen;
- technisch-analytische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden lösen und dokumentieren.

Lehrstoff:

Basisversuche zu instrumentellen, spektroskopischen und chromatographischen Methoden, Durchführung, Dokumentation und Interpretation einfacher instrumenteller Analysen, Validierung von Methoden.

Analytische Methoden zur Qualitätsprüfung und Charakterisierung aus dem Umfeld der anorganischen, organischen oder biochemischen-mikrobiologischen Technologie.

Ergänzung gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Proben für die Analyse mit optischen Methoden vorbereiten und den Gehalt an ausgewählten Analyten bestimmen.

Lehrstoff:

Probenvorbereitung, Verdünnungsreihen, optische Methoden (UV-Vis Spektroskopie), enzymatische Analyse.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- instrumentelle Analysengeräte bedienen und Versuche durchführen;
- technisch-analytische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden lösen und dokumentieren.

Lehrstoff:

Basisversuche zu instrumentellen, spektroskopischen und chromatographischen Methoden, Durchführung, Dokumentation und Interpretation einfacher instrumenteller Analysen, Validierung von Methoden.

Qualitätsprüfung und Charakterisierung industrieller Roh-, Halb- und Fertigprodukte aus dem Umfeld der anorganischen, organischen oder biochemischen-mikrobiologischen Technologie.

Ergänzung gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Proben für die Analyse mit optischen Methoden vorbereiten und den Gehalt an ausgewählten Analyten bestimmen.

Lehrstoff:

Probenvorbereitung, Verdünnungsreihen, optische Methoden (UV-Vis Spektroskopie), enzymatische Analyse.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- technisch-analytische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden lösen und dokumentieren;
- ausgewählte Lebensmittel anhand geltender Richtlinien analysieren und beurteilen.

Lehrstoff:

Qualitätsprüfung und Charakterisierung industrieller Roh-, Halb- und Fertigprodukte aus dem Umfeld der Ausbildungsrichtung.

Analyse und lebensmittelrechtliche Beurteilung von Lebensmitteln anhand ausgewählter Beispiele.

Ergänzung gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- verschiedene Analysenverfahren miteinander vergleichen und bewerten.

Lehrstoff:

Methodenvergleich anhand ausgewählter Beispiele.

8. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- technisch-analytische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden lösen und dokumentieren;
- ausgewählte Lebensmittel anhand geltender Richtlinien analysieren und beurteilen;
- verschiedene Analysenverfahren miteinander vergleichen und bewerten.

Lehrstoff:

Qualitätsprüfung und Charakterisierung industrieller Roh-, Halb- und Fertigprodukte aus dem Umfeld des Ausbildungsschwerpunktes.

Analyse und lebensmittelrechtliche Beurteilung von Lebensmitteln anhand ausgewählter Beispiele.

Methodenvergleich anhand ausgewählter Beispiele.

2.b ANALYTISCHE CHEMIE UND QUALITÄTSMANAGEMENT

1. Klasse (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Grundbegriffe der chemischen Laboratoriumstechnik, die Gefahrenquellen, Sicherheitsmaßnahmen bei chemischen Arbeiten und die Chemikalienkennzeichnung beschreiben und anwenden;
- geeignete Trennverfahren für Stoffgemische auswählen und einfache qualitative Nachweise für Kationen und Anionen sowie das Prinzip grundlegender quantitativer Bestimmungsverfahren beschreiben;
- chemische Formeln und Reaktionsgleichungen erstellen und damit die Stoffänderungen bei chemischen Vorgängen beschreiben;
- unterschiedliche Gehaltsangaben benennen und sie ineinander umrechnen.

Lehrstoff:

Grundoperationen der chemischen Laboratoriumstechnik, Unfallvermeidung, Verhalten im Notfall, Chemikalienkennzeichnung und -handhabung, Herstellung von Reagenzlösungen, Systematik der chemischen Analysenmethoden, ausgewählte Trennverfahren, Führen eines Laborjournales und Protokollierung.

Ausgewählte Trennverfahren, qualitative Analyse (Prinzip eines Trennungsganges, wichtige Gruppenreaktionen und Einzelnachweisreaktionen), quantitative Analyse (Prinzip der Gravimetrie und Volumetrie).

Chemische Formeln, einfache Reaktionsgleichungen, Gehaltsgrößen, Umrechnen von Gehalts- und Konzentrationsangaben, einfache Umsatzberechnungen, Auswertung von Analysenergebnissen.

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die gesetzlichen Sicherheitsvorschriften für Arbeiten in Laboratorien wiedergeben;
- gravimetrische und volumetrische Bestimmungsverfahren beschreiben und diese auf Fragestellungen der Laboranalytik anwenden sowie Analysenwerte dokumentieren und nachvollziehbar auswerten;
- die ablaufenden Reaktionen für gravimetrische und volumetrische Untersuchungen formulieren, Analysen auswerten und die Ergebnisse bewerten;
- die Reaktionsabläufe in Säure-Base-Systemen quantitativ beschreiben.

Lehrstoff:

Spezielle Sicherheits-, Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen im analytischen Labor.

Gravimetrische Analysenmethoden, Maßlösungen, Säure/Basen-, Redox-, Fällungs- und komplexometrische Titrationen, Stickstoffbestimmung.

Gravimetrische und volumetrische Reaktionen (Neutralisation, Redox, Komplexometrie, Fällung).

Berechnungen mit dem Löslichkeitsprodukt, Massenwirkungsgesetz, pH-Wert-Berechnungen, Puffersysteme, Herstellung von Puffern in der Praxis.

Signifikanz von Messergebnissen.

Rechnerische und grafische Auswertung sowie einfache Interpretation von Messdaten aus gravimetrischen und volumetrischen Analysen, Protokollierung.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- das Prinzip optischer Analysenmethoden erklären;
- die Grundgesetze der Elektrochemie und das Prinzip elektrochemischer Analysenmethoden anwenden und die Messdaten aus elektrochemischen Analysen auswerten sowie die Ergebnisse interpretieren;
- die Grundlagen der Chromatographie beschreiben und diese auf einfache Fragestellungen der Analytik anwenden;
- einfache statistische Kennwerte berechnen und die Genauigkeit von Analysenverfahren abschätzen sowie Kalibrationen für instrumentelle Analysemethoden erstellen.

Lehrstoff:

Einsatz elektrochemischer Indikationsverfahren in der Volumetrie, Prinzip der Chromatographie, Dünnschichtchromatografie.

Optische Methoden (Grundlagen elektromagnetischer Strahlung, Prinzip optischer Analysenmethoden, UV/VIS Spektralphotometrie), elektrochemische Methoden (Grundgesetze der Elektrochemie, Elektrogravimetrie, Konduktometrie, Potentiometrie, ionensensitive Elektroden), Dead Stop Titrationen.

Einfache statistische Kennwerte (Mittelwert, Standardabweichung, Variationskoeffizient).

Leitfähigkeitsberechnungen, elektrochemische Spannungsreihe, galvanische Elemente, Nernst-Gleichung, Faraday-Gesetze, grundlegende technische Berechnungen aus dem Fachgebiet der Ausbildungsrichtung.

Berechnungen von Elektrolysereaktionen, Auswertung potentiometrischer Titrationen, Berechnung von Standardreihen, Auswertungen mittels Kalibrierfunktion.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- das Prinzip spektroskopischer Analysenmethoden erklären und diese für einfache Fragestellungen anwenden;
- nach Erstellung einer Kalibrierung die Messdaten instrumenteller Analysen für unbekannte Proben auswerten und mit Richt- und Grenzwerten vergleichen;
- technische Berechnungen für ausgewählte Problemstellungen durchführen und die Ergebnisse bewerten.

Lehrstoff:

Spektroskopische Analysenverfahren, (Atomabsorptionsspektroskopie, Flammenemissionsspektroskopie; Fluorimetrie, Infrarotspektroskopie), Grundgesetze, Geräteaufbau, Anwendung von Absorptions- und Emissionsmethoden.

Berechnung und Herstellung von Standardreihen und Multielementstandards.

Aufstellen von Kalibrierfunktionen, Auswertung und Interpretation von Analysenergebnissen.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Probenahmetechniken und Varianten der Probenvorbereitung beschreiben und diese für ausgewählte Fragestellungen anwenden;
- das Prinzip instrumenteller chromatographischer und spektroskopischer Analysenmethoden verstehen und diese für einfache Fragestellungen anwenden.

Lehrstoff:

Probenahme von festen, flüssigen und gasförmigen Proben, Probenvorbereitungs- und Aufschlussmethoden.

Chromatographische Trennprinzipien und entsprechende Methoden sowie Methoden der Detektion.

Instrumentelle chromatographische Methoden.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- für praxisorientierte Problemstellungen geeignete Probenvorbereitungsverfahren, Trennverfahren und passende Detektionsmethoden auswählen;
- einfache Werkzeuge von Qualitätsmanagementsystemen beschreiben und diese anwenden.

Lehrstoff:

Kalibrierung, Auswertung und einfache Interpretation von Messdaten aus instrumentellen Analysen.

Einsatzbereiche von chromatographischen und spektroskopischen Analysenverfahren unter Berücksichtigung der Ausbildungsrichtung.

Molekülspektroskopie (RAMAN, NMR), Massenspektrometrie, Grundlagen.

Ergänzung gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Ergebnisse instrumenteller Analysen auswerten und bewerten.

Lehrstoff:

Grundlagen des Qualitätsmanagements im Labor und ausgewählter Qualitätsmanagementsysteme, Arbeitsanweisungen (SOP).

Elektrophoretische Techniken.

8. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- für praxisorientierte Problemstellungen geeignete Probenvorbereitungsverfahren, Trennverfahren und passende Detektionsmethoden auswählen;
- einfache Werkzeuge von Qualitätsmanagementsystemen beschreiben und diese anwenden;
- Kopplungen und instrumentellen Methoden von Trenn- und Detektionsverfahren erklären und für bestimmte Anwendungen auswählen.

Lehrstoff:

Einsatzbereiche von chromatographischen und spektroskopischen Analysenverfahren unter Berücksichtigung des Ausbildungsschwerpunktes.

Kalibrierung und Wartung von Laboreinrichtung und Geräten.

Kopplungen und Anwendungen der Kopplungen (GC-MS, LC-MS, u.a.).

3.a ANORGANISCHE CHEMIE UND TECHNOLOGIE – LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken anwenden;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen;
- die verwendeten Geräte und Apparate sicher und bestimmungsgemäß handhaben.

Lehrstoff aller Bereiche:

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling, toxikologische und ökologische Aspekte von Chemikalien und Mischungen.

3. Klasse – gemäß Stundentafel I.1:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- chemisch-technologische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden bearbeiten.

Lehrstoff:

Untersuchung von technologischen Produkten und Naturstoffen, Werkstoffprüfungen.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- chemisch-technologische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden bearbeiten.

Lehrstoff:

Untersuchung von technologischen Produkten und Naturstoffen, Werkstoffprüfungen.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7 – gemäß Stundentafel I.2:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- chemisch-technologische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden bearbeiten.

Lehrstoff:

Untersuchung von technologischen Produkten und Naturstoffen, Werkstoffprüfungen.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- chemisch-technologische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden bearbeiten.

Lehrstoff:

Untersuchung von technologischen Produkten und Naturstoffen, Werkstoffprüfungen.

3.b ANORGANISCHE CHEMIE UND TECHNOLOGIE

1. Klasse (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- chemische Grundbegriffe, die Prinzipien des Atombaus, des Periodensystems und die Grundlagen der chemischen Bindung wiedergeben;
- anorganische Verbindungen benennen und deren chemische Formeln anschreiben;
- die grundlegenden Reaktionstypen der anorganischen Chemie und das Massenwirkungsgesetz wiedergeben und diese auf Reaktionen anwenden;
- für die chemische Wirtschaft, Technologie und Analytik wichtige Säuren, Basen und Salze sowie deren grundlegende Eigenschaften beschreiben.

Lehrstoff:

Chemische Grundbegriffe, Nomenklatur und Symbolik, Atombau, Periodensystem und Periodizität von Eigenschaften, chemische Bindung (Atom-, Ionen- und Metallbindung).

Grundlagen des Massenwirkungsgesetzes, Gleichgewichtslage (qualitativ und quantitativ), Säure-Basenreaktion, pH-Wert, wässrige Lösungen anorganischer Stoffe, Redoxreaktion, einfache Komplexbildungsreaktion, Bilanzieren von Reaktionsgleichungen und einfache Umsatzberechnungen.

Für die chemische Wirtschaft, Technologie und Analytik wichtige Säuren, Basen und Salze sowie deren Eigenschaften.

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Grundlagen zur Lage von Gleichgewichten und zur Reaktionsgeschwindigkeit beschreiben;
- Zustandsformen der Materie wiedergeben und diese mit Hilfe von Zustandsgrößen beschreiben;
- wirtschaftlich bedeutende Elemente der 15.-18. Gruppe des Periodensystems und deren Verbindungen einschließlich grundlegender Herstellungsverfahren sowie deren Verwendung wiedergeben.

Lehrstoff:

Reaktionswärme, Gesetz von Le Chatelier, Aktivierungsenergie, Katalyse, Zustandsgrößen fester und flüssiger Stoffe, Anwendung der Gasgesetze, grundlegende technische Berechnungen aus dem Fachgebiet der Ausbildungsrichtung.

Stickstoff, Phosphor, Sauerstoff, Schwefel, Halogene, Edelgase, sowie deren wirtschaftlich oder analytisch wichtiger Verbindungen (Eigenschaften, Sicherheits- und Umweltaspekte), weitere Elemente dieser Hauptgruppen im Überblick.

Grundlegende Herstellungsverfahren ausgewählter wirtschaftlich bedeutender Elemente der 15.-18. Gruppe des PSE und deren Verbindungen (Linde-Verfahren, Kontaktverfahren, Born-Haber Verfahren, Ostwald-Verfahren), Düngemittel.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- wirtschaftlich bedeutende Elemente der 1., 2., 13. und 14. Gruppe des Periodensystems und deren Verbindungen einschließlich grundlegender Herstellungsverfahren sowie deren Verwendung beschreiben;
- die Grundlagen und die technischen Anwendungen der Radioaktivität wiedergeben;
- die Grundlagen der Wasserwirtschaft beschreiben.

Lehrstoff:

Wasserstoff, Lithium, Natrium, Magnesium, Calcium, Bor, Aluminium, Kohlenstoff, Silicium, Blei sowie deren wirtschaftlich oder analytisch wichtiger Verbindungen (Eigenschaften, Sicherheits- und Umweltaspekte), weitere Elemente dieser Hauptgruppen im Überblick.

Elektrolyse wässriger Systeme und von Salzschmelzen.

Radioaktiver Zerfall, Strahlungsarten, radioaktive Elemente und deren Vorkommen sowie Verwendung.

Trink-, Nutz- und Abwasser, deren Beurteilungskriterien und behördliche Auflagen.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5 – gemäß Stundentafel I.1:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Grundlagen der elektrochemischen Energiespeicherung beschreiben;
- wichtige nichtmetallische Werkstoffe, die grundlegenden Herstellungsverfahren, deren Eigenschaften und Verwendung unter Berücksichtigung der Umweltaspekte beschreiben;
- einfache Phasengleichgewichte beschreiben.

Lehrstoff:

Grundlagen von wirtschaftlich bedeutenden Primär- und Sekundärzellen.

Baustoffe und anorganische Bindemittel, keramische Werkstoffe, Silikatglas.

Phasengleichgewichte (Aggregatzustandsänderungen, Phasendiagramme von Ein- und Zweistoffsystemen).

5. Semester – Kompetenzmodul 5 – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Grundlagen der elektrochemischen Energiespeicherung beschreiben;
- wichtige nichtmetallische Werkstoffe, die grundlegenden Herstellungsverfahren, deren Eigenschaften und Verwendung unter Berücksichtigung der Umweltaspekte beschreiben.

Lehrstoff:

Grundlagen von wirtschaftlich bedeutenden Primär- und Sekundärzellen.

Baustoffe und anorganische Bindemittel, keramische Werkstoffe, Silikatglas.

6. Semester – Kompetenzmodul 6 – gemäß Stundentafel I.1:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Grundlagen der Metallurgie wiedergeben;
- einzelne, ausgewählte wirtschaftlich bedeutende Elemente der 3.-12. Gruppe des Periodensystems, deren Eigenschaften einschließlich grundlegender Herstellungsverfahren beschreiben;
- einfache thermodynamische und kinetische Zusammenhänge wiedergeben und können damit chemische Reaktionen beschreiben.

Lehrstoff:

Grundlagen des metallischen Gefüges, Aluminium, Eisen, Kupfer (Eigenschaften, Herstellung, Legierungen, Verwendung), ausgewählte Metalle und Legierungen im Überblick.

Reaktionswärme, Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Katalyse.

6. Semester – Kompetenzmodul 6 – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Grundlagen der Metallurgie wiedergeben;
- einzelne, ausgewählte wirtschaftlich bedeutende Elemente der 3.-12. Gruppe des Periodensystems, deren Eigenschaften einschließlich grundlegender Herstellungsverfahren beschreiben.

Lehrstoff:

Grundlagen des metallischen Gefüges, Aluminium, Eisen, Kupfer (Eigenschaften, Herstellung, Legierungen, Verwendung), ausgewählte Metalle und Legierungen im Überblick.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- industrielle Herstellungsverfahren der anorganischen Chemie unter Verwendung der dazu gehörenden Fließbilder und Erläuterungen, die verwendeten verfahrenstechnischen Operationen, Gefahren, umweltrelevanten Aspekte und Sicherheitsmaßnahmen diskutieren.

Lehrstoff:

Industrielle Herstellungsverfahren der anorganischen Chemie unter Berücksichtigung der Standortrelevanz.

8. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- industrielle Herstellungsverfahren der anorganischen Chemie unter Verwendung der dazu gehörenden Fließbilder und Erläuterungen, die verwendeten verfahrenstechnischen Operationen, Gefahren, umweltrelevanten Aspekte und Sicherheitsmaßnahmen diskutieren;
- einfache Phasengleichgewichte beschreiben;
- einfache thermodynamische und kinetische Zusammenhänge wiedergeben und damit chemische Reaktionen beschreiben.

Lehrstoff:

Industrielle Herstellungsverfahren der anorganischen Chemie unter Berücksichtigung der Standortrelevanz.

Phasengleichgewichte (Aggregatzustandsänderungen, Phasendiagramme von Ein- und Zweistoffsystemen).

Reaktionswärme, Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Katalyse.

4.a ORGANISCHE CHEMIE UND TECHNOLOGIE – LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken anwenden;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen;
- die verwendeten Geräte und Apparate sicher und bestimmungsgemäß handhaben.

Lehrstoff aller Bereiche:

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling, toxikologische und ökologische Aspekte von Chemikalien und Mischungen.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Synthesen von organischen Stoffen durchführen, Umsatz und Ausbeute berechnen und die Methoden zur Charakterisierung der Produkte anwenden.

Lehrstoff:

Aufbau von Apparaturen, Arbeitstechniken, Ansatzberechnung und Dokumentation der Arbeit, Herstellung von einfachen Präparaten unter Anwendung der wichtigsten Reaktionstypen der organischen Chemie, Reinheits- und Identitätsuntersuchungen, Entsorgung und Aufarbeitung von Rückständen und Lösungsmitteln.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Synthesen von organischen Stoffen durchführen, Umsatz und Ausbeute berechnen und die Methoden zur Charakterisierung der Produkte anwenden.

Lehrstoff:

Aufbau von Apparaturen, Arbeitstechniken, Ansatzberechnung und Dokumentation der Arbeit, Herstellung von einfachen Präparaten unter Anwendung der wichtigsten Reaktionstypen der organischen Chemie, Reinheits- und Identitätsuntersuchungen, Entsorgung und Aufarbeitung von Rückständen und Lösungsmitteln.

4.b ORGANISCHE CHEMIE UND TECHNOLOGIE

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die verschiedenen Formelschreibweisen für organische Moleküle und die für die organische Chemie relevanten Nomenklaturregeln wiedergeben sowie diese auf einfache Moleküle anwenden;
- die möglichen Bindungsarten, den Isomeriebegriff sowie die Reaktionsarten Addition und Eliminierung wiedergeben und diese anwenden;
- gesättigte und cyclische Kohlenwasserstoffe, deren Eigenschaften, Synthese und Reaktionen beschreiben.

Lehrstoff:

Aufbau organischer Moleküle, Isomerie (Struktur, Konformation, E/Z), Formelschreibweisen, Nomenklatur, Bindungen (Hybridisierung).

Addition und Eliminierung.

Alkane, Alkene und cyclische Kohlenwasserstoffe.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- ungesättigte Kohlenwasserstoffe, deren Eigenschaften, Synthese und Reaktionen beschreiben;
- die wichtigsten funktionellen Gruppen wiedergeben und diese in Molekülen zuordnen;
- die Eigenschaften, Synthese und Reaktionen von monofunktionellen Verbindungen beschreiben.

Lehrstoff:

Funktionelle Gruppen (Überblick über die wichtigsten funktionellen Gruppen), induktiver Effekt, Bindungspolarität, Substitutionsreaktionen (S_N1, S_N2, radikalische Substitution).

Halogenkohlenwasserstoffe, einfache sauerstoff- und stickstoffhaltige organische Verbindungen.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Substitution am Aromaten sowie die Umlagerung als Reaktionsarten wiedergeben und diese anwenden;
- aromatische Kohlenwasserstoffe, ihre Eigenschaften, Reaktionen und die Synthese beschreiben;
- die Verfahren zur Gewinnung von petrochemischen Grundprodukten und deren Umweltaspekte beschreiben.

Lehrstoff:

Elektrophile Substitution und Umlagerungen.

Aromatische Kohlenwasserstoffe.

Erdgas, Erdöl und Verarbeitungsprodukte, Raffinerietechnologie im Überblick.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Eigenschaften, Synthese und Reaktionen von polyfunktionellen Verbindungen wiedergeben.
- synthetische Polymere, deren Herstellungsverfahren, Verwendung und Umweltaspekte beschreiben;
- technologisch bedeutsame nachwachsende organische Rohstoffe und Verfahren zur Herstellung von Produkten aus diesen Rohstoffen beschreiben;
- wichtige Farbstoffe für verschiedene technologische Produkte.

Lehrstoff:

Substituierte Carbonsäuren und deren Derivate sowie mehrwertige Alkohole.

Polymerisate, Polykondensate, Polyaddukte, Biopolymere, Additive, Thermoplastverarbeitung, Verbundwerkstoffe.

Natürliche mono-, oligo- und polymere Kohlenhydrate und deren Folgeprodukte, pflanzliche und tierische Öle und Fette, Tenside, Farbstoffe.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- biochemisch relevante Substanzklassen und Verbindungen sowie Naturstoffe beschreiben.

Lehrstoff:

Grundbausteine in der Biochemie (Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate), ihre Eigenschaft und Funktion im makromolekularen Gefüge, Vitamine, Hormone.

Herstellung von Kunststoffen auf biotechnologischer Basis und deren Verwendung.

Ergänzung gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Herstellung, Eigenschaften und die Verwendung von makromolekularen Stoffen beschreiben.

Lehrstoff:

Makromolekulare Stoffe (Rohstoffe, biologische Abbaubarkeit, Biopolymere, umwelttechnische Maßnahmen).

8. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Eigenschaften, Synthese und Reaktionen von ausgewählten heterocyclischen Verbindungen wiedergeben und ausgewählte pharmazeutische Produkte und deren Anwendung beschreiben;
- die Herstellung, die Verwendung und die Eigenschaften von Wasch- und Reinigungsmitteln erklären.

Lehrstoff:

Ausgewählte Heterocyclen (Vorkommen, Eigenschaften und Herstellung).

Ausgewählte pharmazeutische Produkte (Eigenschaften, Anwendung).

Wasch- und Reinigungsmittel (Rohstoffe, Verarbeitung, Umweltrelevanz).

5. CHEMISCHE VERFAHRENS- UND PROZESSTECHNIK

1. Klasse (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Werkstattzeichnungen erstellen und Konstruktionspläne einfacher Apparate lesen und verstehen;

- die Elemente zur Führung von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen beschreiben;
- die Elemente zur mechanischen Stoffvereinigung und Stofftrennung beschreiben.

Lehrstoff:

Risse, Bemaßungen, einfache Schnittdarstellung.

Rohrleitungen, Armaturen, Behälter, Pumpen, Fördereinrichtungen.

Stoffvereinigung, Zerkleinerung und mechanische Stofftrennung.

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache verfahrenstechnische Fließbilder erstellen und verstehen einfache verfahrenstechnische Fließbilder chemischer Produktionsverfahren;
- die Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik wiedergeben.

Lehrstoff:

Blockschema, Fließbilder und exemplarische R&I-Schemata.

Wärmeübertragung, Überwachung einfacher Reaktionsparameter.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- physikalisch-chemische Trennverfahren und deren Verwendung beschreiben;
- thermische Trennverfahren und deren Verwendung beschreiben.

Lehrstoff:

Feststoffextraktion, Flüssig/Flüssig-Extraktion, Ionentauschverfahren, Membrantrennverfahren.

Trocknen, thermisches Trennen von Lösungen, thermisches Trennen von Flüssigkeitsgemischen.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5 – gemäß Stundentafel I.1:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Grundlagen der Elektrotechnik wiedergeben;
- einfache Messungen elektrischer Größen durchführen;
- die Komponenten elektrischer Anlagen beschreiben;
- technische Aufgaben aus der beruflichen Praxis des Fachbereichs chemische Verfahrenstechnik mit chemischen Grundverfahren (Unit Operations) im Pilotmaßstab durchführen.

Lehrstoff:

Größen und Gesetze, Elemente des Gleich- und Wechselstromkreises (Widerstand, Induktivität, Kapazität).

Elektrische und elektronische Messgeräte.

Messung von Strom, Spannung, Widerstand und Leistung im Gleich- und Wechselstrombereich.

Grundtypen elektrischer Maschinen.

Praktische Übungen in Erstellung und Interpretation von Verfahrensfließbildern.

Übungen in Zentrifugation, Filtration, Wärmetausch, Mess- und Regeltechnik, Zerkleinerung Korngrößenbestimmung.

5. Semester – Kompetenzmodul 5 – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Grundlagen der Elektrotechnik wiedergeben;
- einfache Messungen elektrischer Größen durchführen.

Lehrstoff:

Größen und Gesetze, Elemente des Gleich- und Wechselstromkreises (Widerstand, Induktivität, Kapazität).

Elektrische und elektronische Messgeräte.

Messung von Strom, Spannung, Widerstand und Leistung im Gleich- und Wechselstrombereich.

6. Semester – Kompetenzmodul 6 – gemäß Stundentafel I.1:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Schutzmaßnahmen elektrischer Anlagen wiedergeben;
- die grundlegende Elemente der Mess- und Steuerungstechnik beschreiben;
- Messungen nicht elektrischer Größen mittels geeigneter Sensoren durchführen;
- technische Aufgaben aus der beruflichen Praxis des Fachbereichs chemische Verfahrenstechnik mit chemischen Grundverfahren (Unit Operations) im Pilotmaßstab durchführen.

Lehrstoff:

Elektrotechnische Schutzmaßnahmen. Betriebsumfeld elektrischer Maschinen (Isolierung, Schutzarten, Ex-Schutz).

Messung nichtelektrischer physikalischer und chemischer Größen mittels geeigneter Sensoren.

Einfache Beispiele zur Mess- und Steuerungstechnik.

Praktische Übungen in Erstellung und Interpretation von Verfahrensfließbildern.

Übungen in Zentrifugation, Filtration, Wärmetausch, Mess- und Regeltechnik, Zerkleinerung, Korngrößenbestimmung.

6. Semester – Kompetenzmodul 6 – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die grundlegende Elemente der Mess- und Steuerungstechnik beschreiben;
- Messungen nicht elektrischer Größen mittels geeigneter Sensoren durchführen.

Lehrstoff:

Messung nichtelektrischer physikalischer und chemischer Größen mittels geeigneter Sensoren.

Einfache Beispiele zur Mess- und Steuerungstechnik.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7 – gemäß Stundentafel I.2:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Aufbau und die Wirkungsweise der in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Apparate und Operationen der Verfahrenstechnik beschreiben;
- einfache Produktions- und Fertigungsanlagen im Fachbereich des Ausbildungsschwerpunktes erklären;
- die Komponenten elektrischer Anlagen beschreiben;
- technische Aufgaben aus der beruflichen Praxis des Fachbereichs chemische Verfahrenstechnik mit chemischen Grundverfahren (Unit Operations) im Pilotmaßstab durchführen.

Lehrstoff:

Reaktoren (Arten, Einbauten, Steuerungen), fachspezifische Produktionsanlagen.

Ausgewählte Anwendungsbeispiele (Abgasreinigung, Rauchgasreinigung, Kläranlage, ua.).

Grundtypen elektrischer Maschinen.

Praktische Übungen in Erstellung und Interpretation von Verfahrensfließbildern.

Übungen in Zentrifugation, Filtration, Wärmetausch, Mess- und Regeltechnik, Zerkleinerung Korngrößenbestimmung.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- den sicherheitsrelevanten Maßnahmen im Anlagenbau beschreiben;
- Produktionsanlagen im Fachbereich der Petrochemie erklären;
- die Schutzmaßnahmen elektrischer Anlagen wiedergeben;
- technische Aufgaben aus der beruflichen Praxis des Fachbereichs chemische Verfahrenstechnik mit chemischen Grundverfahren (Unit Operations) im Pilotmaßstab durchführen.

Lehrstoff:

Sicherheitstechnik im Anlagenbau (Explosionsschutz, Brandschutz).

Raffinerie (Prozesse, Anlagen).

Elektrotechnische Schutzmaßnahmen. Betriebsumfeld elektrischer Maschinen (Isolierung, Schutzarten, Ex-Schutz).

Praktische Übungen in Erstellung und Interpretation von Verfahrensfließbildern.

Übungen in Zentrifugation, Filtration, Wärmetausch, Mess- und Regeltechnik, Zerkleinerung, Korngrößenbestimmung.

6.a MIKROBIOLOGIE UND BIOTECHNOLOGIE – LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken anwenden;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen;
- die verwendeten Geräte und Apparate sicher und bestimmungsgemäß handhaben.

Lehrstoff aller Bereiche:

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling, toxikologische und ökologische Aspekte von Chemikalien und Mischungen.

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- mikroskopische und mikrobiologische Untersuchungsmethoden anwenden.

Lehrstoff:

Aufbereitung von Präparaten für die Mikroskopie, Handhabung von unterschiedlichen Mikroskopen, Mikroskopierübungen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- mikroskopische und einfache mikrobiologische Untersuchungsmethoden anwenden.

Lehrstoff:

Aufbereitung von Präparaten für die Mikroskopie, Färbetechniken zur Identifizierung von Mikroorganismen, Herstellung von Nährmedien, Durchführung von Zellzahlbestimmungen und Reinzuchtverfahren.

3. Klasse – gemäß Stundentafel I.2:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die für die berufliche Praxis gebräuchlichsten mikrobiologischen Untersuchungsmethoden gezielt anwenden.

Lehrstoff:

Anwendung mikrobiologischer Untersuchungsmethoden in der Praxis anhand ausgewählter Beispiele.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die für die berufliche Praxis gebräuchlichsten mikrobiologischen Untersuchungsmethoden und Steriltechniken gezielt anwenden;
- einfache biotechnologische Prozesse planen und Produkte herstellen.

Lehrstoff:

Anwendung mikrobiologischer Untersuchungsmethoden in der Praxis.

Wasser-und Rückstandsanalytik, Desinfektionsmitteltests.

Herstellung einfacher biotechnologischer Produkte.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7 – gemäß Stundentafel I.2:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die für die berufliche Praxis gebräuchlichsten mikrobiologischen Methoden zur Stammhaltung und Konservierung von Mikroorganismen ausführen;
- die für die berufliche Praxis gebräuchlichsten Analyseverfahren der Nukleinsäurechemie planen und ausführen;
- einfache Fermentationen planen, ausführen und die Produkte aufarbeiten.

Lehrstoff:

Planung und Durchführung molekularbiologischer Untersuchungsmethoden anhand ausgewählter Beispiele, Stammhaltung und Konservierung von Mikroorganismen, Planung, Durchführung und Aufarbeitung ausgewählter Fermentationen.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die für die berufliche Praxis gebräuchlichsten gentechnischen Methoden unter Einbeziehung des Gentechnikrechts ausführen und problemspezifisch anwenden;
- komplexere biotechnologische Prozesse planen, durchführen und die Produkte aufarbeiten.

Lehrstoff:

Planung und Ausführung gentechnischer Methoden unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen anhand ausgewählter Beispiele, Planung, Durchführung und Aufarbeitung komplexerer Fermentationen.

6.b MIKROBIOLOGIE UND BIOTECHNOLOGIE

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- biologische und mikrobiologische Kenntnisse für den sicheren Umgang mit Mikroorganismen anwenden und Nutzen und Gefahren von Mikroorganismen für den Menschen, die Umwelt und Technologie einschätzen.

Lehrstoff:

Zelltypen, Zellaufbau, Struktur und Funktion von Zellorganellen, Zellteilung, Zelldifferenzierung.

Systematik von Mikroorganismen, morphologische Charakterisierung und ihre Bedeutung für die Umwelt, Medizin und Technologie, Pathogenität, Stoffkreisläufe.

Lichtmikroskopie, Grundlagen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die in der beruflichen Praxis gebräuchlichsten mikrobiologischen Untersuchungsmethoden beschreiben;
- die in der beruflichen Praxis gebräuchlichsten Steriltechniken wiedergeben.

Lehrstoff:

Identifizierung von Mikroorganismen, mikroskopische Untersuchungsmethoden, Färbetechniken.

Kultivierung von Mikroorganismen, Reinzucht, Zell-/Keimzahlbestimmungsmethoden, Steriltechniken, mikrobiologische Untersuchungsmethoden für Wasser und Lebensmittel.

3. Klasse – gemäß Stundentafel I.2:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die notwendigen verfahrens- und apparatetechnischen Elemente von Fermentationsanlagen erklären.

Lehrstoff:

Aufbau von Fermentationsanlagen, Belüftungs- und Rührwerksysteme, Biosensoren.

Reinigung und Sterilisation von Bioreaktoren.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- anhand ausgewählter Untersuchungsmethoden Parameter der Qualitätskontrolle einsetzen;
- klassische biotechnologische Verfahren und ihre Anwendung erklären.

Lehrstoff:

Qualitätskontrolle, Hazard Analysis and Critical Control Point, Good Management Practice- und Good Labor Practice- Richtlinien, Stichprobenpläne.

Herstellung klassischer biotechnologischer Produkte.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7 – gemäß Stundentafel I.2:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die molekularen Prozesse in der Gentechnik und die für die berufliche Praxis notwendigen molekularbiologischen Untersuchungsmethoden beschreiben;
- Prozesse und Funktionsabläufe biotechnologischer Produktionen beschreiben.

Lehrstoff:

Prozessführung bei Fermentationen, Wachstumskinetik, Verfahrensentwicklung und Scale-up, Aufarbeitung von Fermentationsprodukten, Auswahl, Anzucht und Screening geeigneter Mikroorganismen.

Biotechnologische Verfahren aus dem Bereich der chemischen Industrie (Abwassereinigung, Kompostierung).

Prinzipien der Vererbung, Mitose, Meiose, Nukleinsäuren, Replikation, PCR, Restriktionsenzyme, Plasmide, Isolierung, Modifikation, Charakterisierung und Nachweis von Nukleinsäuren, Grundlagen der Virologie.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die für die berufliche Praxis notwendigen Voraussetzungen und Sicherheitskriterien zur Anwendung und Durchführung gentechnischer Methoden wiedergeben;

- wichtige bio- und gentechnologische Produktionsverfahren und die Anwendung der Erzeugnisse aus dem Bereich der chemischen Industrie, der Pharmaindustrie und der Lebensmittelindustrie erklären.

Lehrstoff:

Produktionsverfahren industriell wichtiger bio- und gentechnologischer Erzeugnisse und ihre Anwendung, Kultivierung und Anwendung von Zellkulturen.

Grundlagen der DNA-Rekombinationstechniken, Transformationstechniken, Sicherheitskriterien in der Gentechnik, Gentechnikrecht, Kultivierung von GVOs, molekularbiologische Untersuchungsmethoden für Wasser und Lebensmittel.

7. BETRIEBSPRAXIS

Gemäß Stundentafel I.1.

Siehe Anlage 1.

7.a BIOCHEMIE UND BIOANALYTIK – LABORATORIUM

Gemäß Stundentafel I.2.

Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken anwenden;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen;
- die verwendeten Geräte und Apparate sicher und bestimmungsgemäß handhaben.

Lehrstoff aller Bereiche:

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling, toxikologische und ökologische Aspekte von Chemikalien und Mischungen.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die für die berufliche Praxis gebräuchlichsten Nachweismethoden für Proteine gezielt anwenden;
- Proteine aus verschiedensten Rohstoffen isolieren, anreichern und charakterisieren.

Lehrstoff:

Herstellung, Anreicherung und Prüfung von Proteinlösungen (Gehalt an Protein und biologische Aktivität), Anwendung geeigneter Bestimmungsmethoden, Ermittlung von Kenngrößen von Enzymen.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die für die berufliche Praxis gebräuchlichsten Nachweismethoden für Proteine gezielt anwenden;
- Proteine aus verschiedensten Rohstoffen isolieren, anreichern und charakterisieren.

Lehrstoff:

Reindarstellung von Proteinen aus unterschiedlichen Rohstoffen und Dokumentation der Anreicherung, Charakterisierung von Proteinlösungen unter Anwendung geeigneter Bestimmungsmethoden, Ausführung elektrophoretische Techniken.

Einsatz immunologischer Nachweistechniken zur Prüfung der biologischen Aktivität.

7.b BIOCHEMIE UND BIOANALYTIK

Gemäß Stundentafel I.2.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Aufbau, die Eigenschaften und Funktionen von biologischen Makromolekülen beschreiben und diese Grundlagen für Aufgabenstellungen aus der beruflichen Praxis einsetzen;
- die in der Industrie gebräuchlichsten Biokatalysatoren und ihre Wirkungsweise erklären.

Lehrstoff:

Struktur, Eigenschaften und Funktion von Proteinen und Nukleinsäuren, Proteinbiosynthese (Transkription und Translation), Enzyme, Biokatalyse, Cofaktoren, industrielle Bedeutung.

Enzymkinetik, Wirkungsoptima, Bestimmungsmethoden von Enzymaktivitäten, elektrophoretische Methoden in der Proteinchemie.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- grundlegende Strategien und Abläufe von Stoffwechselwegen wiedergeben und ernährungsphysiologische Zusammenhänge erkennen und damit verbundene Risiken einschätzen;
- die lebensmittelrechtlichen Grundlagen zur Charakterisierung von Lebensmittelinhaltsstoffen anwenden;
- die biochemischen Auswirkungen von Schadstoffen abschätzen.

Lehrstoff:

Katabolische und anabolische Stoffwechselwege im Überblick, Energiehaushalt von Zellen und Organismen, Stoffwechselregulation.

Inhalt- und Zusatzstoffe in Lebensmitteln, Trends, Genussmittel und Drogen, Lebensmittelrecht, Toxikologie, biochemische Wirkung von Toxinen, Pestiziden und Umweltschadstoffen.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die für die berufliche Praxis gebräuchlichsten präparativen Methoden zur Gewinnung und Aufreinigung von Proteinen erklären und den Prozess der Anreicherung dokumentieren;
- die für die berufliche Praxis gebräuchlichsten analytischen Methoden zur Charakterisierung und Identifizierung von Proteinen beschreiben.

Lehrstoff:

Gewinnung, Reinigung und Charakterisierung von Proteinen und rekombinanten Produkten, Probenvorbereitung und Probenkonzentrierung, biochromatographische und immunologische Techniken, Anreicherungstabelle, Protein- und DNA- Sequenzierung, diagnostische Arbeitsmethoden.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- grundlegende Prozesse der Immunantwort und Zellkommunikation wiedergeben;
- die für die berufliche Praxis gebräuchlichen Verfahren der Antikörperproduktion beschreiben.

Lehrstoff:

Immunologie, angeborene und adaptive Immunantwort, Allergien, Herstellung polyklonaler und monoklonaler Antikörper, biologische Membranen, chemischer Aufbau, Funktion.

C. Verbindliche Übung

1. SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZ

Siehe Anlage 1.

D. Pflichtpraktikum

Siehe Anlage 1.

Freigegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht

E. Freigegenstände

Siehe Anlage 1.

F. Unverbindliche Übungen

1. BEWEGUNG UND SPORT

Siehe BGBl. Nr. 37/1989 idgF.

2. SPRACHTRAINING DEUTSCH

Siehe Anlage 1.

G. Förderunterricht

Siehe Anlage 1.

REPUBLIK ÖSTERREICH BUNDESKANZLERAMT AMTSSIGNATUR	Unterzeichner	serialNumber=1026761,CN=Bundeskanzleramt,C=AT
	Datum/Zeit	2017-11-28T08:43:48+01:00
	Prüfinformation	Informationen zur Prüfung des elektronischen Siegels bzw. der elektronischen Signatur finden Sie unter: https://www.signaturpruefung.gv.at Informationen zur Prüfung des Ausdrucks finden Sie unter: https://www.bka.gv.at/verifizierung
	Hinweis	Dieses Dokument wurde amtssigniert.