

Anlage 1.4

LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR CHEMIE

mit Betriebspraxis

I.1 Studentafel¹ der 3,5-jährigen Fachschule

(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Semesterwochenstunden der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Semesterwochenstunden							Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
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	7	7	8	8	3	3	1	37	I
2.b Analytische Chemie und Qualitätsmanagement	4	4	4	4	3	3	2	24	I
3.a Anorganische Chemie und Technologie – Laboratorium	-	-	-	-	3	3	1	7	I
3.b Anorganische Chemie und Technologie	4	4	3	3	3	3	2	22	I
4.a Organische Chemie und Technologie – Laboratorium	-	-	-	-	5	5	1	11	I
4.b Organische Chemie und Technologie	-	-	3	3	2	2	2	12	I
5.a Chemische Verfahrens- und Prozesstechnik – Werkstättenlaboratorium	-	-	-	-	3	3	-	6	III
5.b Chemische Verfahrens- und Prozesstechnik ²	2	2	2	2	2	2	-	12	I
	(1)	(1)			(1)	(1)			
6. Betriebspraxis	-	-	-	-	-	-	20	20	IV

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt IV abgewichen werden.
 2 Mit Übungen im 1. und 2. Semester sowie Übungen im Laboratorium im 5. und 6. Semester 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
Gesamtsemesterwochenstundenzahl		35	35	35	35	36	36	34	246	
D. Pflichtpraktikum										
mindestens 4 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in die 4. Klasse										
E. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht										
		Semesterwochenstunden							Lehrverpflichtungsgruppe	
		Klasse								
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
		Semester								
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
E. Freigegegenstände										
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. Förderunterricht⁴										
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 CHEMIE**mit Betriebspraxis****I.2 Studententafel¹ der 4-jährigen Fachschule mit Ausbildungsschwerpunkt Umweltanalytik**
(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Semesterwochenstunden der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Semesterwochenstunden								Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		
	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	7	7	8	8	3	3	1	1	38	I
2.b Analytische Chemie und Qualitätsmanagement	4	4	4	4	4	4	1	3	28	I
3.a Anorganische Chemie und Technologie – Laboratorium	-	-	-	-	3	3	-	3	9	I
3.b Anorganische Chemie und Technologie	4	4	3	3	3	3	1	2	23	I
4.a Organische Chemie und Technologie – Laboratorium	-	-	-	-	4	4	-	-	8	I
4.b Organische Chemie und Technologie	-	-	3	3	2	2	2	3	15	I
5. Chemische Verfahrens- und Prozesstechnik ²	2 (1)	2 (1)	2	2	2 (1)	2 (1)	-	-	12	I
6.a Umweltmesstechnik – Laboratorium	-	-	-	-	-	-	2	6	8	I
6.b Umweltmesstechnik	-	-	-	-	4	4	2	3	13	I
7.a Abfallwirtschaft, Immissions- und Gewässerschutz – Laboratorium	-	-	-	-	-	-	2	4	6	I

¹ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studententafel gemäß Abschnitt IV abgewichen werden.

² Mit Übungen im 1. und 2. Semester sowie mit Übungen im Laboratorium im 5. und 6. Semester im Ausmaß der in Klammern angeführten Semesterwochenstunden.

7.b	Abfallwirtschaft, Immissions- und Gewässerschutz	-	-	-	-	-	-	2	4	6	I
A./B. Alternative Pflichtgegenstände¹											
1.1	Vertiefung Allgemeinbildung	-	-	-	-	-	-	20	-	20	I
1.2	Betriebspraxis	-	-	-	-	-	-	20	-	20	IV
C. Verbindliche Übung											
1.	Soziale und personale Kompetenz ²	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	-	-	-	-	4	III
Gesamtsemesterwochen- stundenzahl		35	35	35	35	37	37	38	35	287	
D. Pflichtpraktikum		mindestens 4 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in die 4. Klasse									
Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht		Semesterwochenstunden								Lehrver- pflich- tungs- gruppe	
		Klasse									
		1.	2.	3.	4.						
		Semester									
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		
E. Freigegegenstände											
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. Förderunterricht³											
1.	Deutsch und Kommunikation										
2.	Englisch										
3.	Angewandte Mathematik										
4.	Fachtheoretische Pflichtgegenstände										

1 Von der Schülerin/vom Schüler ist ein alternativer Pflichtgegenstand zu wählen.

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

3 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 Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Chemie 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, Textilveredlung) 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 Laborausstattung. Auch die computergestützte Dokumentation von Anlagen, Geräten und Methoden zählt zu den typischen Aufgaben einer Absolventin bzw. eines Absolventen der Fachschule für Chemie. 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 Analyseergebnis 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 Analyseergebnis 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 Analyseergebnisse 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 einfache biotechnologische Verfahren.

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.

Im Bereich **Verfahrenstechnisches Labor** oder **Werkstättenlaboratorium** können die Absolventinnen und Absolventen die in der Praxis der Ausbildungsrichtung grundlegenden Arbeiten des Umbaus und der Wartung von Anlagen sowie der Produktionstechnik durchführen. Sie können im Werkstättenlaboratorium prototypische Werkstücke entsprechend der Ausbildungsrichtung auch im Technikumsmaßstab herstellen und prüfen.

3. Berufsbezogene Lernergebnisse des Ausbildungsschwerpunktes Umweltanalytik gemäß Abschnitt B:

Umweltmesstechnik:

Im Bereich der **Umweltmesstechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen Probenahme-, Probenvorbereitungs- und Analysenverfahren zur Lösung umweltanalytischer Aufgaben. Sie können die Untersuchungsergebnisse gemäß der geltenden Umweltgesetzgebung bewerten.

Abfallwirtschaft, Immissions- und Gewässerschutz:

Im Bereich der **Abfallwirtschaft** sowie des **Immissions- und Gewässerschutzes** kennen die Absolventinnen und Absolventen Abfallmanagementsysteme und die Konzepte zur Sanierung von Altlasten. Sie können kausale Zusammenhänge von Ursachenwirkungen und Folgen von Umweltbelastungen erkennen sowie umweltrelevante Rechtsvorschriften für den jeweiligen Betrieb auswählen.

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 rechtwinkligen 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 QUALITÄTSMANAGEMENT – 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, einführende Übungen in volumetrische und gravimetrische Analysenmethoden im Laboratorium.

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, Probenvorbereitung, Verdünnungsreihen, 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.

Probenvorbereitung, Verdünnungsreihen, optische Methoden (UV-VIS-Spektroskopie), elektrochemische Methoden (Konduktometrie, Potentiometrie, Elektrogravimetrie, ionenselektive Elektroden).

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 einfacher instrumenteller Analysen.

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

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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 einfacher instrumenteller Analysen.

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

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.

Lehrstoff:

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

8. Semester – gemäß Studententafel 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.

Lehrstoff:

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

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.

Lehrstoff:

Grundoperationen der chemischen Laboratoriumstechnik, Unfallvermeidung, Verhalten im Notfall, Chemikalienkennzeichnung und -handhabung, Herstellung von Reagenzlösungen, Systematik, ausgewählte Trennverfahren, Führen eines Laborjournals 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, einfache Umsatzberechnungen.

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 Titrationsen.

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

Berechnungen mit dem Löslichkeitsprodukt, pH-Wert-Berechnungen, Puffersysteme.

Signifikanz von Messergebnissen.

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

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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.

Instrumentelle Analytik (Grundgesetze der Elektrochemie, Elektrogravimetrie, Konduktometrie).

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 Titrationsen, Berechnung von Standardreihen, Auswertungen mittels Kalibrierfunktion.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- das Prinzip optischer und spektroskopischer Analysemethoden 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:

Prinzip optischer Analysemethoden, Grundlagen elektromagnetischer Strahlung, spektroskopische Analyseverfahren (Grundgesetze, Geräteaufbau, Anwendung von Absorptions- und Emissionsmethoden).

Aufstellen von Kalibrierfunktionen, Auswertung und Interpretation von Analyseergebnissen.

Spezielle technische Berechnungen aus dem Fachgebiet der Ausbildungsrichtung.

Ergänzung gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- geeignete Kalibrationsverfahren auswählen diesbezügliche Berechnungen durchführen.

Lehrstoff:

Berechnung und Herstellung von Standardreihen und Multielementstandards.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Probenahmetechniken und Varianten der Probenvorbereitung beschreiben und diese für ausgewählte Fragestellungen anwenden;
- die Grundlagen instrumenteller, chromatographischer und spektroskopischer Analysemethoden verstehen und diese für einfache Fragestellungen anwenden sowie die Ergebnisse instrumenteller Analysen auswerten und bewerten.

Lehrstoff:

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

Instrumentelle chromatographische Methoden.

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

Ergänzung gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die chromatographischen Trennprinzipien und die Methoden der Detektion beschreiben.

Lehrstoff:

Chromatographische Trennprinzipien und entsprechende Methoden sowie Methoden der Detektion.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester – gemäß Stundentafel I.1:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

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

Lehrstoff:

Einsatzbereiche von chromatographischen und spektroskopischen Analysenverfahren unter Berücksichtigung des Ausbildungsschwerpunktes.

Grundlagen des Qualitätsmanagements im Labor und ausgewählter Qualitätsmanagementsysteme, Arbeitsanweisungen, Kalibrierung und Wartung von Laboreinrichtung und Geräten.

7. Semester – gemäß Studentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- für praxisorientierte Problemstellungen geeignete Probenvorbereitungsverfahren, Trennverfahren und passende Detektionsmethoden auswählen.

Lehrstoff:

Einsatzbereiche von chromatographischen und spektroskopischen Analysenverfahren unter Berücksichtigung der Ausbildungsrichtung.

8. Semester – gemäß Studentafel 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.

Lehrstoff:

Einsatzbereiche von chromatographischen und spektroskopischen Analysenverfahren unter Berücksichtigung der Ausbildungsrichtung.

Grundlagen des Qualitätsmanagements im Labor und ausgewählter Qualitätsmanagementsysteme, Arbeitsanweisungen.

Kalibrierung und Wartung von Laboreinrichtung und Geräten.

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:

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 und einfache technologische Produkte herstellen oder modifizieren.

Lehrstoff:

Grundoperationen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik, Modifizierung und Untersuchung von technologischen Produkten und Naturstoffen, Werkstoffprüfungen.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Untersuchungsergebnisse sachlich richtig dokumentieren;
- chemisch-technologische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden bearbeiten und einfache technologische Produkte herstellen oder modifizieren.

Lehrstoff:

Grundoperationen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik, Herstellung, Modifizierung und Untersuchung von technologischen Produkten und Naturstoffen, Werkstoffprüfungen.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester – gemäß Stundentafel I.1:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- chemisch-technologische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden bearbeiten und einfache technologische Produkte herstellen oder modifizieren.

Lehrstoff:

Grundoperationen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik, Herstellung, Modifizierung und Untersuchung von technologischen Produkten und Naturstoffen, Werkstoffprüfungen.

8. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

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

Lehrstoff:

Projektorientierte Analyse von technologischen Produkten und Naturstoffen mit entsprechender Berichtserstellung.

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 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 Salzschnmelzen.

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:****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;
- können 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).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Grundlagen der Metallurgie wiedergeben;

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

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester – gemäß Studentafel I.1:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Grundlagen der Struktur und Bindungsverhältnisse in anorganischen Verbindungen beschreiben;
- industrielle Herstellungsverfahren der anorganischen Chemie unter Verwendung der dazu gehörenden Fließbilder und Erläuterungen, die verwendeten verfahrenstechnischen Operationen, Gefahren, umweltrelevanten Aspekte und Sicherheitsmaßnahmen diskutieren.

Lehrstoff:

Lewis-Säure-Basen Theorie, VSEPR.

Industrielle Herstellungsverfahren der anorganischen Chemie unter Berücksichtigung der Standortrelevanz und der Erfahrungen aus der Betriebspraxis.

7. Semester – gemäß Studentafel 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.

Lehrstoff:

Industrielle Herstellungsverfahren der anorganischen Chemie unter Berücksichtigung der Standortrelevanz und der Erfahrungen aus der Betriebspraxis.

8. Semester – gemäß Studentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Grundlagen der Struktur und Bindungsverhältnisse in anorganischen Verbindungen beschreiben;
- 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 und der Erfahrungen aus der Betriebspraxis.

Lewis-Säure-Basen Theorie, VSEPR.

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 – gemäß Stundentafel I.1:

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 Ein- und einfacher Mehrstufenpräparaten unter Anwendung der wichtigsten Reaktionstypen der organischen Chemie, Isolierung aus Naturstoffen, Reinheits- und Identitätsuntersuchungen, Entsorgung und Aufarbeitung von Rückständen und Lösungsmitteln.

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

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 – gemäß Stundentafel I.1:

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 Ein- und einfacher Mehrstufenpräparaten unter Anwendung der wichtigsten Reaktionstypen der organischen Chemie, Isolierung aus Naturstoffen, Reinheits- und Identitätsuntersuchungen, Entsorgung und Aufarbeitung von Rückständen und Lösungsmitteln.

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

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. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester – gemäß Stundentafel I.1:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- chemisch-technologische Aufgaben aus der beruflichen Praxis unterschiedlicher Fachbereiche mit den zweckmäßigsten Methoden bearbeiten und einfache technologische Produkte herstellen oder modifizieren.

Lehrstoff:

Herstellung, Modifizierung und Untersuchung von organisch-technologischen Produkten und Naturstoffen.

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, ungesättigte 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

- die wichtigsten funktionellen Gruppen wiedergeben und diese in Molekülen zuordnen;
- die Eigenschaften, Synthese und Reaktionen von monofunktionellen Verbindungen beschreiben;
- die Verfahren zur Gewinnung von petrochemischen Grundprodukten und deren Umweltaspekte 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.

Erdgas, Erdöl und Verarbeitungsprodukte, Raffinerietechnologie im Überblick.

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;
- synthetische Polymere, deren Herstellungsverfahren, Verwendung und Umweltaspekte beschreiben.

Lehrstoff:

Elektrophile Substitution und Umlagerungen.

Aromatische Kohlenwasserstoffe.

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

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

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

Lehrstoff:

Substituierte Carbonsäuren und deren Derivate sowie mehrwertige Alkohole.

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

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester – gemäß Stundentafel I.1:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- ausgewählte heterocyclische Verbindungen beschreiben;
- grundlegende biotechnologische Prozesse beschreiben;
- biochemisch relevante Substanzklassen und Verbindungen sowie Naturstoffe beschreiben.

Lehrstoff:

Ausgewählte Heterocyclen.

Alkoholische Getränke, Essig, Citronensäure, Aminosäuren, Proteine, Biokatalyse.

7. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- grundlegende biotechnologische Prozesse beschreiben;
- biochemisch relevante Substanzklassen und Verbindungen sowie Naturstoffe beschreiben.

Lehrstoff:

Aminosäuren, Proteine (Aufbau und Eigenschaften).

Alkoholische Getränke, Essig, Citronensäure sowie ausgewählte weitere biotechnologische Produkte (Herstellung und Verwendung).

8. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

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

Lehrstoff:

Ausgewählte Heterocyclen (Vorkommen, Eigenschaften und Herstellung).

Ausgewählte pharmazeutische Produkte (Eigenschaften, Anwendung).

5.a CHEMISCHE VERFAHRENS- UND PROZESSTECHNIK –
WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Gemäß Stundentafel I.1.

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:

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Sicherheitsunterweisung; Schutzmaßnahmen; technische Dokumentation; Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Pflege von Werkzeugen, Maschinen und Geräten, Recycling.

Aufbau, Inbetriebnahme und Test von Baugruppen und Systemen; Herstellung eines oder mehrerer facheinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren in den angeführten Werkstätten.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Arbeiten der Wartung von Anlagen, Apparaten und Maschinen unter technischer Anleitung durchführen;
- Versuche mit Roh- und Halbfertigprodukten im technologischen Maßstab durchführen.

Lehrstoff:

Grundlagen der mechanischen und elektrotechnischen Wartungsarbeiten unter Berücksichtigung der entsprechenden Schutzmaßnahmen.

Herstellung prototypischer Werkstücke entsprechend dem fachspezifischen Ausbildungsbereich auch im Technikumsmaßstab.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Arbeiten der Wartung von Anlagen, Apparaten und Maschinen unter technischer Anleitung durchführen;
- Versuche mit Roh- und Halbfertigprodukten im technologischen Maßstab durchführen.

Lehrstoff:

Grundlagen der mechanischen und elektrotechnischen Wartungsarbeiten unter Berücksichtigung der entsprechenden Schutzmaßnahmen.

Herstellung prototypischer Werkstücke entsprechend dem fachspezifischen Ausbildungsbereich auch im Technikumsmaßstab.

5.b CHEMISCHE VERFAHRENS- UND PROZESSTECHNIK

Gemäß Stundentafel I.1.

Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche mit Laboranteilen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen;
- die verwendeten Geräte und Apparate sicher und bestimmungsgemäß handhaben.

Lehrstoff aller Bereiche mit Laboranteilen:

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung.

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:

Grundschemata, Verfahrensfließbilder und exemplarische R&I-Schemata.
Reaktoren, 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, Ionenauschverfahren, Membrantrennverfahren.
Trocknen, thermisches Trennen von Lösungen, thermisches Trennen von Flüssigkeitsgemischen.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

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

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.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Schutzmaßnahmen elektrischer Anlagen wiedergeben;
- grundlegende Elemente der Mess- und Steuerungstechnik beschreiben;
- Messungen nicht elektrischer Größen mittels geeigneter Sensoren 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.

5. CHEMISCHE VERFAHRENS- UND PROZESSTECHNIK

Gemäß Stundentafel I.2.

Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche mit Laboranteilen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen;
- die verwendeten Geräte und Apparate sicher und bestimmungsgemäß handhaben.

Lehrstoff aller Bereiche mit Laboranteilen:

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung.

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:

Grundschemata, Verfahrensfließbilder und exemplarische R&I-Schemata.

Reaktoren, 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:

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.

Erstellung und Interpretation von Verfahrensfließbildern.

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

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Schutzmaßnahmen elektrischer Anlagen wiedergeben;
- 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.

Erstellung und Interpretation von Verfahrensfließbildern.

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

6. BETRIEBSPRAXIS

Gemäß Stundentafel I.1.

Siehe Anlage 1.

6.a UMWELTMESSTECHNIK – 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.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Validierungen von umweltanalytischen Verfahren durchführen;
- relevante Umweltparameter von entsprechenden Proben bestimmen.

Lehrstoff:

Untersuchung von mineralischen Düngemitteln und Kompost, Validierung von in der Umweltanalytik gebräuchlichen Methoden.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler können
- umwelt-relevante Stoffe und Stoffgemische identifizieren und charakterisieren.

Lehrstoff:

Untersuchung von Wasser- und Bodenproben, Identifizierung und Charakterisierung von Stoffen und Stoffgemischen anhand ausgewählter Beispiele.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler können
- die geeigneten Methoden der Analyse zur qualitativen und quantitativen Erfassung umweltrelevanter Stoffe anwenden.

Lehrstoff:

Analyse von Schadstoffen in pflanzlichen und tierischen Rohstoffen.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler können
- die geeigneten Methoden der Analyse zur qualitativen und quantitativen Erfassung umweltrelevanter Stoffe anwenden.

Lehrstoff:

Prüfung und Modifizierung von Analysenmethoden, technische Gasanalyse.
Anwendung der Statistik auf praktisch durchgeführte Untersuchungen.

6.b UMWELTMESSTECHNIK

Gemäß Stundentafel I.2.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler können
- die in der beruflichen Praxis gebräuchlichsten Prinzipien und Methoden der instrumentellen Methoden und der Umweltmesstechnik wiedergeben.

Lehrstoff:

Umweltanalytische Problemlösungsstrategien (Probenahme, Aufschlussverfahren, Anreicherungs- und Trenntechniken, Methodenwahl).

Statistische Auswertung von Versuchsergebnissen, Validierung von Verfahren.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler können
- die in der beruflichen Praxis der Umweltanalytik gebräuchlichsten Prinzipien und Methoden der instrumentellen Analytik und der Umweltmesstechnik wiedergeben;
 - die Voraussetzungen zur Durchführung umweltrelevanter Untersuchungen beschreiben.

Lehrstoff:

Summenparameter (CSB, BSB, TC/TOC, AOX sowie weitere ausgewählte), Methoden für die Analyse von organischen Schadstoffen.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die in der beruflichen Praxis gebräuchlichsten Prinzipien und Methoden der instrumentellen Umweltmesstechnik beschreiben;
- die Voraussetzungen zur Durchführung messtechnischer Untersuchungen erklären.

Lehrstoff:

Instrumentelle analytische Kopplungstechniken (GC/LC-MS), technische Gasanalyse (Gasabsorptometrie, kontinuierliche Analyse, Passivsammler, Fernerkundung).

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die in der beruflichen Praxis gebräuchlichsten Prinzipien und Methoden der instrumentellen Umweltmesstechnik beschreiben;
- die Voraussetzungen zur Durchführung messtechnischer Untersuchungen erklären.

Lehrstoff:

Bestimmung von Staubkonzentrationen, Emissions- und Immissionsmessung (high- und low-volume-Probenahmemethoden, Impaktoren).

Auswertung von Messergebnissen (Statistische Auswertung von Versuchsergebnissen, Methoden der angewandten Statistik Bestimmung der Zuverlässigkeit von Messmethoden).

7.a ABFALLWIRTSCHAFT, IMMISSIONS- UND GEWÄSSERSCHUTZ – LABORATORIUM

Gemäß Studentafel 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 geeigneten Methoden der Analyse zur qualitativen und quantitativen Erfassung umweltrelevanter Stoffe anwenden.

Lehrstoff:

Bestimmungen von ausgewählten Parametern der Wasseranalytik, Abwasseraufbereitung.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die geeigneten Methoden der Analyse zur qualitativen und quantitativen Erfassung umweltrelevanter Stoffe anwenden.

Lehrstoff:

Untersuchung verschiedener Abfallproben, Identifizierung und Charakterisierung von Stoffen und Stoffgemischen anhand ausgewählter Beispiele.

Bestimmung von Summenparametern wie AOX, TOC, CSB, BSB an ausgewählten Beispielen.

7.b ABFALLWIRTSCHAFT, IMMISSIONS- UND GEWÄSSERSCHUTZ

Gemäß Stundentafel I.2.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Prinzipien eines Abfallmanagementkonzepts und Konzepte zur Sanierung von Altlasten sowie die für den jeweiligen Betrieb relevanten Rechtsvorschriften wiedergeben;
- die Elemente von technischer Luft- Wasser- und Bodenreinigung sowie der Abfallbehandlung beschreiben.

Lehrstoff:

Abfallwirtschaft (Sicherung und Sanierung von Altlasten anhand von Fallbeispielen), Wasserqualität und Wasserreinhaltung (Erhebung der Gewässergüte, Beurteilungskriterien und rechtliche Aspekte).

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Prinzipien eines Abfallmanagementkonzepts und Konzepte zur Sanierung von Altlasten sowie die für den jeweiligen Betrieb relevanten Rechtsvorschriften wiedergeben;
- die Elemente von technischer Luft- Wasser- und Bodenreinigung sowie der Abfallbehandlung beschreiben.

Lehrstoff:

Abfallwirtschaft (Recycling, Sammelsysteme, innerbetriebliche und externe Recyclingmaßnahmen), Luftschadstoffe und ihre Auswirkung auf Mensch Fauna, Flora und Sachgüter.

Luftgütemessnetz und Grenzwerte.

Umweltrecht

A./B. Alternative Pflichtgegenstände

Gemäß Stundentafel I.2.

1.1 VERTIEFUNG ALLGEMEINBILDUNG

Siehe Anlage 1.

1.2 BETRIEBSPRAXIS

Siehe Anlage 1.

C. Verbindliche Übung**1. SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZ**

Siehe Anlage 1.

D. Pflichtpraktikum

Siehe Anlage 1.

Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht

E. Freigegegenstände

Siehe Anlage 1.

F. Unverbindliche Übungen

1. BEWEGUNG UND SPORT

Siehe BGBI. Nr. 37/1989 idgF.

2. SPRACHTRAINING DEUTSCH

Siehe Anlage 1.

G. Förderunterricht

Siehe Anlage 1.