

Anlage 1.2.1

LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIE UND UMWELTECHNIK

I. STUNDENTAFEL¹

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände		Wochenstunden ¹				Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
		1.	2.	3.	4.		
1.	Religion	2	2	2	2	8	(III)
2.	Deutsch und Kommunikation	3	2	2	2	9	I
3.	Englisch	2	2	2	2	8	(I)
4.	Geografie und Wirtschaftskunde	2	-	-	-	2	(III)
5.	Geschichte und politische Bildung	-	2	-	-	2	III
6.	Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	(IVa)
7.	Angewandte Mathematik	3	2	2	-	7	I
8.	Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	4	II
9.	Angewandte Informatik	2	2	-	-	4	I
10.	Wirtschaft und Recht	-	-	2	1	3	III
11.	Betriebstechnik	-	-	-	2	2	I
12.	Biologie und Mikrobiologie	2	2	-	-	4	I
13.	Allgemeine und anorganische Chemie	3	3	2	-	8	I
14.	Organische Chemie	-	2	2	2	6	I
15.	Analytische Chemie ²	5	5	2	2	14	I
16.	Analytisches Laboratorium	8	8	-	-	16	I
17.	Umweltmesstechnik	-	-	2	3	5	I
18.	Chemische Verfahrens- und Umwelttechnik	-	-	-	4	4	I
19.	Chemische Technologie	-	-	4	2	6	I
20.	Abfallwirtschaft, Immissions- und Gewässerschutz	-	-	-	3	3	I
21.	Organisch-präparatives Laboratorium	-	-	3	-	3	I
22.	Laboratorium für chemische Technologie und Umweltmesstechnik	-	-	9	10	19	I
Gesamtwochenstundenzahl		36	36	36	36	144	
B. Pflichtpraktikum		mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse					
C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht		Wochenstunden				Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
		1.	2.	3.	4.		
C.1 Freigegegenstände							
	Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-		I
	Englisch	-	-	2	2		I
	Projektmanagement	-	-	-	2		II
	Qualitätsmanagement	-	-	-	2		I
C.2 Unverbindliche Übungen							
	Bewegung und Sport	1	1	1	1		(IVa)

¹ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Stundentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.² Einschließlich Stöchiometrie.

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
C.3 Förderunterricht ³					
„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Pflichtgegenstände					

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1 mit folgender Ergänzung:

Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Chemische Technologie und Umwelttechnik ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Kernbereiche der chemischen Ausbildung sind die allgemeine und anorganische Chemie, die organische Chemie, die analytische Chemie, die chemische Verfahrens- und Umwelttechnik sowie die chemische Technologie. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktisches Arbeiten in Laboratorien sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse der Chemie und fachbezogenen Gerätetechnik durch einen begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen sowie
- eine angemessene allgemeine Bildung und eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Chemische Technologie und Umwelttechnik sollen folgende fachliche Kompetenzen erwerben:

- Anwendung chemischer Untersuchungsmethoden einschließlich der Fähigkeit zur kritischen Beurteilung der Messgrößen und Parameter,
- Überwachung der Produktion sowie die Kontrolle und Sicherung der Qualität in chemischen Betrieben,
- Anwendung moderner chemischer Technologien und instrumenteller Methoden der Analytik,
- softwaregestützte Gerätesteuerung,
- computergestützte, mathematisch-statistische Auswertung von Messdaten und die Interpretation der Ergebnisse,
- Bestimmung und Quantifizierung von Schadstoffen in Boden, Luft und Wasser mit physikalischen Messtechniken mit Methoden der Spurenanalytik.

Fachübergreifende Kompetenzen:

Im Bereich der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Chemische Technologie und Umwelttechnik insbesondere befähigt werden,

- praktische Aufgaben genau und systematisch nach technischen Vorgaben norm- und gesetzeskonform auszuführen,
- Arbeitsaufträge eigenständig als auch im Team mit anderen Fachleuten zu erledigen,
- sich in den für das Fachgebiet relevanten Bereichen selbstständig weiterzubilden sowie
- mit Kunden und Lieferanten zu kommunizieren, Dokumentationen zu verfassen und auch englischsprachige Beschreibungen und Fachliteratur zu verstehen.

Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Chemische Technologie und Umwelttechnik liegen in der Produktentwicklung, Qualitätskontrolle und im Vertrieb sowohl in der

³ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; mit Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

chemischen Industrie als auch in Forschungsinstitutionen und bei Behörden und Ziviltechnikern und Ziviltechnikerinnen.

Auch die Dokumentation von Laborergebnissen mittels einschlägiger Software, die Gerätewartung und -instandhaltung, die Anwendung einschlägiger Normen, Vorschriften und Schutzmaßnahmen zählen zu den typischen Aufgaben der Absolventen und Absolventinnen.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage 1.

IV. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

V. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

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

A. Pflichtgegenstände

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, „Wirtschaft und Recht“ und „Betriebstechnik“.

Siehe Anlage 1.

5. GESCHICHTE UND POLITISCHE BILDUNG

Siehe Anlage 1 mit der Abweichung, dass der Pflichtgegenstand in der zweiten Klasse stattfindet.

10. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe Anlage 1 mit folgender Ergänzung:

Der Schüler/die Schülerin soll einfache Programme in einer höheren Programmiersprache verstehen und schreiben können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Siehe Anlage 1.

2. Klasse:

Informationsverarbeitung:

Dateiformate; Datenaustausch zwischen Programmen; Datensicherung.

Programmierung:

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

12. BIOLOGIE UND MIKROBIOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll

- die biologischen Grundkenntnisse erweitern und vertiefen;
- die Bedeutung von Mikroorganismen für den Menschen, die Umwelt und die Technologie kennen;

- die für die berufliche Praxis gebräuchlichen Methoden der Biologie und Mikrobiologie verstehen und anwenden können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Biologie:

Zellbiologie der Eukaryota und Prokaryota: Aufbau, Zellorganellen, Zellteilung; Kennzeichen lebender Organismen, Stoffkreisläufe (Atmung, Photosynthese), Grundlagen der Molekularbiologie (Gen - Protein - Funktion), Ernährung: Trends, Genussmittel und Drogen, Sucht und Suchtverhalten.

Mikrobiologie:

Lebensraum Mensch - der Mensch und seine Mikroorganismen (Haut, Darm, Mund).

2. Klasse:

Biologie:

Prinzipien der Vererbung, Mendelsche Regeln, Chromosomentheorie, Mutation, geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung, Erbkrankheiten.

Mikrobiologie:

Mikroorganismengruppen: Bakterien, Pilze; ihre Bedeutung für Umwelt, Medizin und Technologie, insbesondere pathogene Mikroorganismen, Grundlagen der Virologie.

13. ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten chemischer Stoffe kennen und die Wechselwirkungen zwischen stofflichen und energetischen Veränderungen verstehen;
- Stoffeigenschaften und deren Veränderung durch geeignete Algorithmen beschreiben und erklären können;
- den Ablauf der häufigsten chemischen Reaktionen verstehen;
- die Nomenklatur chemischer Verbindungen kennen und anwenden können;
- die bedeutsamen Begriffe und Gesetzmäßigkeiten anorganischer Stoffe kennen;
- die Eigenschaften und die Reaktivität der wirtschaftlich und technologisch bedeutenden Elemente und ihrer Verbindungen sowie ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Allgemeine Chemie:

Terminologie (Nomenklatur und Symbolik). Atommodelle. Periodizität von Eigenschaften. Chemische Bindung (Kovalente Bindung, Ionenbeziehungen, Metallbindung). Chemische Formeln und Reaktionsgleichungen; Stoffbilanzen.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Elemente der 15. bis 18. Gruppe des PSE und ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

2. Klasse:

Allgemeine Chemie:

Atomkern; Kernreaktionen; Radioaktivität.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Elemente der 1., 2., 13. und 14. Gruppe des PSE und ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

3. Klasse:

Allgemeine Chemie:

Theorie der chemischen Bindung. Komplexverbindungen. Stereochemie.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Elemente der 3. bis 12. Gruppe des Periodensystems (PSE) und ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

14. ORGANISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für die berufliche Praxis bedeutsamen Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Nutzung und ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen;
- den Ablauf der häufigsten organisch-chemischen Reaktionen verstehen;
- die Nomenklatur, allgemeine physikalische, chemische und physiologische Eigenschaften, technologisch bedeutsame Synthesen und Isolierungsverfahren sowie charakteristische Umsetzungen der einzelnen Stoffklassen kennen und anwenden können.

Lehrstoff:

2. Klasse:

Organische Strukturen:

Organische Moleküle, funktionelle Gruppen, Grundzüge der Nomenklatur.

Kohlenwasserstoffe:

Gesättigte und ungesättigte aliphatische und cyclische Kohlenwasserstoffe.

Monofunktionelle aliphatische Stoffklassen:

Sauerstoff-, Stickstoff- und Halogenverbindungen.

3. Klasse:

Polyfunktionelle aliphatische Stoffklassen:

Substituierte Carbonsäuren (Halogen-, Hydroxy-, Oxo- und Aminocarbonsäuren) und Derivate; mehrwertige Alkohole.

Aromatische Verbindungen:

Benzol und Benzolderivate. Kondensierte Aromaten.

Reaktionstypen:

Addition. Eliminierung. Substitution. Umlagerung. Radikalische und ionische Reaktionen.

4. Klasse:

Heterocyclische Verbindungen:

Technisch-, biochemisch- und umweltrelevante Heterocyclen.

Spezielle Stoffklassen:

Synthetische Polymere (Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition). Farbstoffe. Tenside. Naturstoffe Alkaloide, Terpene, Steroide.

Bausteine der Biochemie:

Aminosäuren. Proteine. Kohlenhydrate. Lipide. Nucleinsäuren. Enzyme. Vitamine und Hormone.

15. ANALYTISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Prinzipien und Methoden der analytischen Chemie kennen;
- über ihren sinnvollen Einsatz und ihre Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen;
- die Voraussetzungen zum Gelingen experimenteller Vorgänge beherrschen.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen. Umgang mit Chemikalien. Handhabung von Laboratoriumsgeräten.

Qualitative und quantitative Analyse:

Systematik der chemischen Analysenmethoden an Hand ausgewählter Beispiele.

Stöchiometrische Berechnungen:

Gehaltsgrößen. Umsatzberechnungen. Auswertung von Analysenergebnissen.

2. Klasse:

Nasschemische Analysenverfahren:

Gravimetrische Analysenverfahren. Volumetrische Analysenverfahren.

Elektrochemische Methoden:

Elektrogravimetrie. Konduktometrie, Potentiometrie; ionensensitive Elektroden.

Optische Methoden:

VIS-Spektralphotometrie; UV-Spektralphotometrie.

Stöchiometrische Berechnungen:

Volumetrie. Massenwirkungsgesetz, pH-Berechnung, Löslichkeitsprodukt. Gasgesetze.

3. Klasse:

Elektrochemische Analyse:

Amperometrie. Voltametrie, Dead-Stop-Titrationen.

Optische Methoden:

Atomabsorptionsspektroskopie, Flammenemissionsspektroskopie; Fluorimetrie, Infrarotspektroskopie.

Chromatographische Verfahren:

Dünnschicht- und säulenchromatographische Trennungen anorganischer und organischer Stoffgemische; Elektrophorese.

4. Klasse:

Analytischer Prozess:

Systematik, Teilschritte, Probenvorbereitung, Statistik.

Methodenbewertung:

Analysenstrategie und Vergleich von Analysenverfahren. Rechnerunterstützte Auswertemethoden der analytischen Chemie.

Trennmethoden:

Gaschromatographie; Hochdruckflüssigchromatographie; Ionenchromatographie.

Molekülspektrometrie:

RAMAN-Spektroskopie. Massenspektroskopie, magnetische Resonanzspektroskopie.

16. ANALYTISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der beruflichen Praxis häufig auftretenden analytischen Aufgaben mit den zweckmäßigsten Methoden lösen und die Ergebnisse protokollieren können;
- die erforderlichen Methoden auswählen und bewerten sowie die Ergebnisse interpretieren können;
- die in chemischen Laboratorien verwendeten Chemikalien, Geräte und Apparate in den verschiedenen Mengen- und Konzentrationsbereichen bis zur Mikro- und Spurenanalyse unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen sowie der toxikologischen und ökologischen Aspekte handhaben können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen. Umgang mit Chemikalien. Entsorgung und Recycling von Laborabfällen. Glasbearbeitung. Grundoperationen der chemischen Laboratoriumstechnik. Destillation.

Qualitative und quantitative Analyse:

Chemischen Analysenmethoden an Hand ausgewählter Beispiele.

2. Klasse:**Nasschemische Analysenverfahren:**

Gravimetrische Analysen; volumetrische Analysen; N-Bestimmung.

Instrumentelle Analyse:

Optische Analyse (UV-VIS-Spektralphotometrie). Elektrochemische Analysen (Elektrogravimetrie, Potentiometrie, Konduktometrie, ionensensitive Elektroden).

17. UMWELTMESSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der beruflichen Praxis gebräuchlichsten Prinzipien und Methoden der instrumentellen Analytik und der Umweltmesstechnik kennen;
- über Einsatz der relevanten Methoden und ihrer Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen und auf diesen aufbauend weiteren Entwicklungen folgen können;
- die Voraussetzung zur Durchführung messtechnischer und experimenteller Untersuchungen beherrschen;
- die geeigneten Methoden der Analyse zur qualitativen und quantitativen Erfassung von Stoffen auswählen und anwenden können.

Lehrstoff:**3. Klasse:****Instrumentelle Messverfahren:**

Atomabsorptionsspektroskopie (Flamme, Graphitrohr, Kaltdampf- und Hybridtechnik).

Atomemissionsspektroskopie (FES, ICP); Gaschromatographie, Hochleistungsflüssigkeitschromatographie, Grundlagen der Massenspektroskopie.

Umweltanalytische Problemlösungsstrategien:

Probenahme, Aufschlussverfahren, Anreicherungs- und Trenntechniken, Methodenwahl.

Umweltrelevante Summenparameter:

Adsorbierbare (AOX), extrahierbare (EOX) und ausblasbare (POX) organisch gebundene Halogene. Gesamter (TOC) und gelöster (DOC) organisch gebundener Kohlenstoff. Anorganisch gebundener Kohlenstoff (TIC) und Gesamtkohlenstoff (TC). Chemischer (CSB) und biochemischer (BSB) Sauerstoffbedarf.

Auswertung von Messergebnissen:

Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zur Auswertung von Messdaten. Statistische Auswertung von Versuchsergebnissen. Validierung analytischer Verfahren.

4. Klasse:**Instrumentelle analytische Kopplungstechniken:**

Gaschromatographie – Massenspektroskopie, High Pressure Liquid Chromatographic – Massenspektroskopie.

Technische Gasanalyse:

Gasabsorptometrie, kontinuierliche Analyse, Passivsammler, Fernerkundung.

Bestimmung von Staubkonzentrationen:

Emissions- und Immissionsmessung (High- und low-volume-Probenahmemethoden, Impaktoren).

Auswertung von Messergebnissen:

Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zur Auswertung von Messdaten. Statistische Auswertung von Versuchsergebnissen. Methoden der angewandten Statistik (Versuchsplanung, Wirkung von Einflussfaktoren). Chemometrische Verfahren (Datenklassifizierung, „pattern recognition“, Fallbeispiele). Bestimmung der Zuverlässigkeit von Messmethoden. Risikoanalyse.

18. CHEMISCHE VERFAHRENS- UND UMWELTTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll

- den Aufbau und die Wirkungsweise der in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Apparate und Operationen der Verfahrenstechnik kennen;
- die Sicherheits- und Umweltschutzmaßnahmen kennen;
- Materialdurchsatz, Energiebedarf und Auslegung der Anlagen unter Verwendung geeigneter Software berechnen können;
- Produktionsanlagen beschreiben und erläutern können;
- die einschlägigen Normen und Vorschriften kennen.

Lehrstoff:

4. Klasse:

Mechanische Verfahrenstechnik:

Zerkleinerung (Stoffeigenschaften und Maschinen). Mischen von Flüssigkeiten und Feststoffen. Trennverfahren (Abscheidung von Partikeln). Fördern von Flüssigkeiten und Feststoffen. Ausgewählte Anwendungsbeispiele (Kläranlage, Wärmekraftwerk, ua.).

Energietechnik:

Technischer Wärmetransport, Heizen und Kühlen, Wärmetauscher, Verdampfer.

Thermische Trennverfahren:

Fluide Phasen (Destillieren, Absorption, Extraktion). Feste Phasen (Kristallisation, Trocknung, Extraktion). Grenzflächen (Adsorption, Ionenaustausch, Membranverfahren). Ausgewählte Anwendungsbeispiele (Raffinerie, Rauchgasreinigung).

Mess- und Regelungstechnik:

Messtechnik (Aufnehmer, Messumformer). Regelungstechnik (Regeleinrichtung, Regelkreise, Regler).

19. CHEMISCHE TECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll

- Herstellung, Eigenschaften und Verarbeitung wirtschaftlich bedeutender anorganischer und organischer Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte und deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen;
- die gebräuchlichsten technologischen Methoden bei der Verarbeitung und Produktion biologischer Produkte und deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:

3. Klasse:

Anorganische Grundstoffchemie:

Natriumchlorid, Natriumcarbonat; Chlor, Stickstoff, Phosphor, Schwefel und ihre Verbindungen (Eigenschaften und Verwendung; umwelttechnische Maßnahmen).

Metalle und ihre Verbindungen:

Eisen und Stahl, refraktäre Metalle, Kupfer und Aluminium (Rohstoffe, Eigenschaften, Verwendung, Legierungen; umwelttechnische Maßnahmen). Korrosion (Arten, wirtschaftliche Bedeutung, Schutzmaßnahmen).

Organische Grundstoffchemie:

Erdöl, Erdgas und Verarbeitungsprodukte. Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen.

4. Klasse:

Öle, Fette, Kohlenhydrate:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Alternative Energiegewinnung. Umwelttechnische Maßnahmen.

Makromolekulare Stoffe:

Rohstoffe, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung. Biologische Abbaubarkeit, „Biopolymere“. Umwelttechnische Maßnahmen.

Wasch- und Reinigungsmittel:

Rohstoffe und Verarbeitung unter Berücksichtigung umweltrelevanter Eigenschaften.

Biotechnologie:

Mikrobiologische Prozesse der Nahrungsmittelindustrie, der pharmazeutischen Industrie und der biologischen Abfallbeseitigung.

20. ABFALLWIRTSCHAFT, IMMISSIONS- UND GEWÄSSERSCHUTZ**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- Art und Ausmaß von Belastungsfaktoren der Umwelt am Ort ihrer Einwirkung kennen;
- kausale Zusammenhänge von Ursachen, Wirkungen und Folgen von Umweltbelastungen erkennen;
- die Elemente von technischer Luft-, Wasser- und Bodenreinigung sowie der Abfallbehandlung kennen;
- Aufgaben eines Abfallbeauftragten kennen; dh. die Überwachung der Einhaltung der rechtlichen Vorschriften, das Feststellen von Mängeln, das Kennen von Verbesserungsvorschlägen zur Abfallvermeidung, Abfallverwertung und Abfallbehandlung;
- die Betriebsangehörigen entsprechend informieren und aufklären können.

Lehrstoff:**4. Klasse:**

Abfallwirtschaftliche Grundlagen:

Prinzipien der österreichischen Abfallwirtschaft (Abfallaufkommen, Abfallkategorien, Abfallwirtschaftsplan); chemisch-biologische und ökologische Zusammenhänge, kommunale Abfallwirtschaft, umweltpolitische Instrumente.

Abfallwirtschaftsrecht:

Gesetz und Verordnungen; relevante Ö-NORMEN. Abfallrechtliche Bestimmungen des Bundes und der Länder; Altlastensanierungsgesetz; Aufgaben und rechtliche Verantwortung des Abfallbeauftragten. Erhebung und Klassifizierung betriebseigener Abfälle (Aufgaben des Giftbeauftragten); Abfalllogistik (Entsorgungswege, Aufzeichnungspflichten).

Wasser und Wasserreinhaltung:

Gütezustand der Gewässer (Grundwasser, Fließwasser, Seen), Erhebung der Gewässergüte (chemisch, physikalisch und biologisch). Abbau von Schadstoffen in Gewässern, Beurteilungskriterien, rechtliche Aspekte. Methoden zur Entfernung von Schadstoffen.

Luftreinhaltung:

Entstehung und Quellen der Luftverunreinigung. Luftverunreinigung in der Atmosphäre, chemische Umwandlung von Schadstoffen. Grenzwerte. Messanlagen und -techniken zur Erfassung von Luftverunreinigungen. Beurteilungskriterien. Luftreinhaltevorschriften. Normen und Richtlinien. Verbrennungstechnologien, Abluftreinigungsanlagen. Messtechnik.

Abfallverwertung und -behandlung:

Sammelsysteme, Sortenreinheit, Altstoffe, innerbetriebliche und externe Recyclingmaßnahmen, Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abfällen, Abfallverwerter. Mechanische, thermische und biologische Verfahren. Deponietechnik. Altlastensanierung.

21. ORGANISCH-PRÄPARATIVES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll

- organische Synthesen durchführen können und die Methoden zur Charakterisierung der Präparate kennen;
- die apparativen Hilfsmittel zweckmäßig einsetzen können und die Sicherheitsmaßnahmen zur Verhinderung von Laboratoriumsunfällen beherrschen;
- mit den Vorkehrungen zur Entsorgung und Aufarbeitung von Rückständen und Lösungsmitteln vertraut sein.

Lehrstoff:

3. Klasse:

Reinigungstechniken:

Umkristallisieren, Destillieren, Extrahieren, Sublimieren.

Herstellung organischer Präparate:

Substitutionsreaktionen. Additionsreaktionen. Eliminierungsreaktionen. Redoxreaktionen. Umlagerungen. Isolierung aus Naturstoffen.

Organische Analyse:

Reinheits- und Identitätsuntersuchungen (Bestimmung physikalischer Stoffdaten; molekülspektroskopische Methoden).

22. LABORATORIUM FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIE UND UMWELTMESSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- zur Lösung technisch-analytischer und chemisch-technologischer Aufgaben die zweckmäßigsten Methoden auswählen und anwenden können;
- die in den Laboratorien verwendeten Messgeräte, Apparate und Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen und der Umweltaspekte handhaben können;
- an Hand konkreter Aufgabenstellungen Umweltparameter bestimmen können;
- die ermittelten Daten entsprechend aufbereiten, interpretieren und dokumentieren können.

Lehrstoff:

3. Klasse:

Chromatographische Verfahren:

Dünnschicht- und säulenchromatographische Trennungen.

Spektroskopische Verfahren:

Ultraviolett/Visible Spektroskopie.

Umweltanalytische und technologische Aufgabenstellungen:

Identifizierung und Charakterisierung von Stoffen und Stoffgemischen anhand ausgewählter Aufgaben. Validierung umweltanalytischer Verfahren; Untersuchung von Wasser- und Bodenproben; Untersuchung von mineralischen Düngemitteln und Kompost. Einsatz analytischer Methoden für die Untersuchung von Abfällen.

4. Klasse:

Chromatographische Verfahren:

Gaschromatographie, Hochdruckflüssigchromatographie.

Spektroskopische Verfahren:

Infrarotspektroskopie, qualitative und quantitative Interpretationen.

Chemisch-technologischer Aufgaben:

Herstellung, Verarbeitung und Charakterisierung von Polymeren, Farbstoffen und anderen technologisch relevanten Stoffen.

Umweltanalytische Aufgabenstellungen:

Bestimmung umweltrelevante Summenparameter (AOX, TOC, CSB, BSB) an ausgewählten Beispielen. Analyse von Schadstoffen in pflanzlichen und tierischen Rohstoffen; Prüfung und Modifizierung von Analysenmethoden, technische Gasanalyse.

B. Pflichtpraktikum

Siehe Anlage 1.

C. Freigegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht

C.1 Freigegenstände

„Zweitsprache Deutsch“, „Englisch“, „Projektmanagement“, „Qualitätsmanagement“: siehe Anlage 1.

C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN

„Bewegung und Sport“: siehe Anlage 1.

C.3 FÖRDERUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

	Unterzeichner	serialNumber=1026761,CN=Bundeskanzleramt,C=AT
	Datum/Zeit	2017-11-27T16:11:43+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.