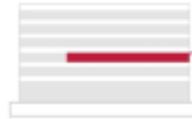




Technische
Universität
Braunschweig



FAKULTÄT FÜR LEBENSWISSENSCHAFTEN
STUDIENDEKANAT CHEMIE

Masterstudiengang Lebensmittelchemie

Prüfungsordnung 2023 (PO1)

Modulhandbuch

Stand: Oktober 2023

Studiendekanat Chemie, Biochemie, Lebensmittelchemie
Universitätsplatz 2
38106 Braunschweig
0531 391 5707 oder 5161
studiendekanatchemie@tu-bs.de

Abkürzungen für Lehrveranstaltungsformen:

V	Vorlesung
Ü	Übung (Hörsaalübung)
gS	großes Seminar
kS	kleines Seminar - Prüfungsform Referat (schriftliche Ausarbeitung und Vortrag laut §9 f APO)
kS-mÜ	kleines Seminar – mathematische Gruppenübung
SP-kS	Saalpraktikum oder Stationenpraktikum (experimentelle Übung)
Ex	Exkursion
P	Praktikum – Prüfungsform experimentelle Arbeit
KGP	Projektpraktikum (Kleingruppenprojekt)

weitere Abkürzungen:

SL	Studienleistung
PL	Prüfungsleistung
LP	Leistungspunkt(e)
BPO	Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Lebensmittelchemie mit dem Abschluss „Master of Science“ an der Technischen Universität Braunschweig

LMChemMSc-1 Spezielle Lebensmittelchemie und Sensorik

Pflicht		work load 180 h	Leistungspkt. 6 LP	Studiensemester 1.	Dauer 1
1.	Lehrveranstaltungen: - Aromastoffe (V) - Alkoholhaltige Getränke (V) - Projektpraktikum Lebensmittelsensorik (KGP)		Kontaktzeit 14 h 14 h 28 h	Selbststudium 46 h 46 h 32 h	Leistungspkt. 2 LP 2 LP 2 LP
2.	Qualifikationsziele und Inhalte <u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden kennen die chemischen Grundlagen spezieller Lebensmittelinhaltsstoffe (Aromastoffe) sowie deren Reaktionen bei Verarbeitung und Lagerung und können geeignete lebensmittelchemische Analysenverfahren benennen und bewerten. Sie sind mit den grundlegenden technologischen Verfahren zur Gewinnung, Be- und Verarbeitung von Aromen und alkoholhaltigen Getränken vertraut. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse im Hinblick auf die Komplexität von Lebensmitteln miteinander zu verknüpfen. Weiterhin sind sie in der Lage, selbstständig fortgeschrittene sensorische Analysen von Genussmitteln durchzuführen. Sie arbeiten im Labor erfolgreich mit Mitstudierenden zusammen. <u>Inhalte:</u> <i>Vorlesung Aromastoffe:</i> Definitionen, Grundlagen der Aromawahrnehmung, Aromaisolierung und Identifizierung, Bewertung der sensorischen Relevanz, Primäre und sekundäre Aromastoffe (Aromaprecursoren), Reaktionsaromen, Ätherische Öle, Gewürze, Biotechnologische Gewinnung von Aromen, Fehlparfums (Off-Flavour), Authentizität von Aromen <i>Vorlesung Alkoholhaltige Getränke:</i> Grundlagen, Chemie und Technologie von Weiß-, Rot- und Rosewein, Weinfehler, Schaumwein, Sekt, Champagner, Bier, Spirituosen <i>Projektpraktikum Lebensmittelsensorik:</i> Aromaextraktverdünnungsanalyse, Geschmacksverdünnungsanalyse, Weinsensorik, Deskriptive Sensorik				
3.	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie				
4.	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
5.	Lehr- und Lernformen: Vorlesung / Projektpraktikum (Kleingruppenprojekt)				
6.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Klausur oder mündliche Prüfung (, PL) und Experimentelle Arbeit (SL)				
7.	Häufigkeit des Angebotes jedes Wintersemester				
8.	Lehrende N.N. (Nachfolge Hellwig), Winterhalter (Modulverantwortlicher)				

LMChemMSc-2 Chemie, Technologie und Analytik der Bedarfsgegenstände und Kosmetika

Pflicht		work load 390 h	Leistungspkt. 13 LP	Studiensemester 1.	Dauer 1
1.	Lehrveranstaltungen: - Lebensmittelchemisches F-Praktikum: Analytik von Kosmetika und Bedarfsgegenständen (SP-kS) - Seminar zum Lebensmittelchemischen F-Praktikum (kS) - Chemie und Technologie der Bedarfsgegenstände (V)		Kontaktzeit 198 h 28 h 28 h	Selbststudium 42 h 32 h 62 h	Leistungspkt. 8 LP 2 LP 3 LP
2.	Qualifikationsziele und Inhalte <u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Zusammensetzung und Analytik von Bedarfsgegenständen und kosmetischen Erzeugnissen und sind in der Lage, geeignete Analyseverfahren auszuwählen und zu beurteilen. Sie sind befähigt mit Hilfe der ATR-IR-Spektroskopie Polymere zu identifizieren und Additive oder Verbundstoffe zu erkennen. Sie verfügen über die Fähigkeiten und Fertigkeiten, relevante Inhaltsstoffe von Kosmetika sowie von Reinigungsmitteln qualitativ und quantitativ zu analysieren und zur Problemlösung in der Fachliteratur zu recherchieren. Sie können die Leistungsfähigkeit der von ihnen gewählten Methoden überprüfen, Fehlerquellen erkennen und diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, sich Fachwissen zu speziellen Themen der Analytik von Kosmetika und Bedarfsgegenständen selbstständig anzueignen und dieses kompetent zu präsentieren und zu diskutieren. Sie arbeiten im Labor erfolgreich mit Mitstudierenden zusammen und beachten die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Sie sind in der Lage, ihren Lernprozess und die erworbenen Kompetenzen zu dokumentieren und zu reflektieren. <u>Inhalte:</u> <i>Praktikum:</i> Analytik relevanter Inhaltsstoffe kosmetischer Mittel (Haut-, Haar-, Zahnpflegemittel, Sonnenschutzmittel etc.) und Bedarfsgegenstände (Reinigungsmittel, Verpackungsmaterial, Besteck, Geschirr, Spielzeug etc.); Tensidanalytik, ATR-IR-Spektroskopie <i>Seminar:</i> Spezielle Stofftrennungsmethoden, spezielle Nachweisreaktionen, Planung von Analysen, Literaturrecherche, Auswertesoftware, Referat <i>Vorlesung Chemie und Technologie der Bedarfsgegenstände:</i> Rechtsgrundlagen der Bedarfsgegenstände und kosmetischen Mittel; Materialien der Bedarfsgegenstände (z.B. Glas, Metall, Kunststoffe, Textilien) und Additive; Inhaltsstoffe von Kosmetika und Pflegemitteln; Analytik kosmetischer Mittel, spezielle Fragestellungen zu Naturkosmetik, Werbeaussagen und Borderlineprodukten, Sicherheitsbewertungen von kosmetischen Mitteln				
3.	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie				
4.	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
5.	Lehr- und Lernformen: Vorlesung / kleines Seminar / Saalpraktikum				
6.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeiten inkl. Kolloquien (SL) <u>und</u> Referat (SL) <u>und</u> Portfolio (PL)				
7.	Häufigkeit des Angebots Praktikum und Seminar: Jedes Semester; Vorlesung: Wintersemester				
8.	Lehrende N.N. (Nachfolge Hellwig, Modulverantwortliche/r), Witte				

LMChemMSc-3 Metrologie und Chemometrik

Pflicht		work load 270 h	Leistungspkt. 9 LP	Studiensemester 1.	Dauer 1
1.	Lehrveranstaltungen: - Metrologie in der Chemie (V) - Chemometrik für Pharmaingenieure (V) - Chemometrik für Pharmaingenieure (Ü)		Kontaktzeit 28 h 28 h 28 h	Selbststudium 62 h 62 h 62 h	Leistungspkt. 3 LP 3 LP 3 LP
2.	Qualifikationsziele und Inhalte <u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Ziele und Begriffe der Metrologie und sind in der Lage, diese auf die messtechnischen Probleme in der Lebensmittelanalytik anzuwenden. Sie kennen die durch die Meterkonvention gegebenen Grundstrukturen der internationalen metrologischen Infrastruktur und sind befähigt, die Voraussetzungen für rückführbare Messergebnisse zu benennen und Messunsicherheitsbudgets selbstständig zu erstellen und zu berechnen. Sie sind in der Lage, aus diesen Messergebnissen Schlussfolgerungen hinsichtlich der Konformität mit gesetzlichen Anforderungen zu ziehen. Sie beherrschen grundlegende chemometrische Verfahren und können diese in der analytischen Lebensmittelchemie selbstständig anwenden, validieren und ihre Stärken und Schwächen bewerten. <u>Inhalte:</u> <i>Vorlesung Metrologie in der Chemie:</i> Grundbegriffe der Metrologie, SI Einheitensystem und seine Anwendung in der Chemie, die Meterkonvention und internationale Vergleichbarkeit, Beispiele für Infrastrukturen für die Rückführung der Einheiten und primäre Messverfahren in der Chemie, Einführung in die Messunsicherheitsberechnung auf der Grundlage des GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement). Anwendungsbeispiele aus Lebensmittelanalytik, Umweltschutz und metrologischer Grundlagenforschung, Übungen zur Messunsicherheitsbestimmung <i>Vorlesung Chemometrik für Pharmaingenieure:</i> Grundlagen der Auswertung chemisch-analytischer Daten, Datenvorbehandlung, Dimensionsreduktion hochdimensionaler analytischer Daten (Kopplungstechniken), Uni- und multivariate Kalibrierung, Validierung, statistische Versuchsplanung zur Methodenoptimierung und Robustheitsprüfung analytischer Methoden, univariate Prozesskontrolle sowie Validier- und Qualifizierungsrhythmen in der Routineanalytik <i>Übung Chemometrik:</i> Computerübungen zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte.				
3.	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie				
4.	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
5.	Lehr- und Lernformen: Vorlesung / Übung				
6.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Bearbeitung von Übungsaufgaben Chemometrik (SL) und Klausur oder mündliche Prüfung Metrologie (SL)				
7.	Häufigkeit des Angebotes Wintersemester				
8.	Lehrende Güttler, Baumann (Modulverantwortlicher),				

LMChemMSc-4 Technologie und spezielle Lebensmittelchemie

Pflicht		work load 240h	Leistungspkt. 8 LP	Studiensemester 2.	Dauer 2
1.	Lehrveranstaltungen: - Chemie und Technologie polyphenol- und flavonoidhaltiger Lebensmittel (V) - Chemie und Technologie alkaloidhaltiger Genussmittel (V) - Lebensmitteltechnologie (V) - Praktikum grundlegende Verfahren der Lebensmitteltechnologie (SP-kS)		Kontaktzeit 14 h 14 h 28 h 28 h	Selbststudium 46 h 46 h 32 h 32 h	Leistungspkt. 2 LP 2 LP 2 LP 2 LP
2.	Qualifikationsziele und Inhalte <u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Verfahren der Lebensmitteltechnologie. Sie kennen die chemischen Grundlagen spezieller Lebensmittelinhaltsstoffe (Polyphenole/Flavonoide und Alkaloide) sowie deren Reaktionen bei Verarbeitung und Lagerung und können geeignete lebensmittelchemische Analyseverfahren benennen und bewerten. Weiterhin sind sie mit den grundlegenden technologischen Verfahren zur Gewinnung, Be- und Verarbeitung von nichtalkoholischen Getränken sowie Genussmitteln (Kaffee, Tee, Kakao/Schokolade) vertraut. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse im Hinblick auf die Komplexität von Lebensmitteln miteinander verknüpfen. Sie arbeiten im Labor erfolgreich mit Mitstudierenden zusammen und beachten die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. <u>Inhalte:</u> <i>Vorlesung Chemie und Technologie polyphenol- und flavonoidhaltiger Lebensmittel:</i> Biosynthese: Hydroxybenzoesäuren, Hydroxyzimtsäuren, Stilbene, Flavanole/Catechine, Flavonole, Flavone, Flavanole, Pro(antho)cyanidine (dimere-polymere)/kondensierte Tannine, hydrolysierbare Tannine, Lignane, Anthocyane/Anthocyanidine; Reaktionen bei Verarbeitung und Lagerung, physiologische Wirkung, Vorkommen und Gehalte in Lebensmitteln, Analytik, Grundlagen der Getränketechnologie (Schwerpunkt Fruchtsäfte). <i>Vorlesung Chemie und Technologie alkaloidhaltiger Genussmittel:</i> Kaffee (Roh- und Röstkaffee, Kaffeeextrakt), Herstellung, Veränderungen beim Rösten, Röstgrade, Rösttechnologie, besondere Behandlungen (Entcoffeinierung, Dämpfen), Warenkunde, Prozesskontaminanten (Acrylamid, Furan und -derivate); Tee, Herstellung: "Fermentation", Entcoffeinierung, besondere Bestandteile, generelle Zusammensetzung, Authentizität; gesundheitliche Wirkungen; Kakao, Nacherntebehandlung, Zusammensetzung, Schokolade, Technologie, Warenkunde. <i>Vorlesung Lebensmitteltechnologie: ...</i> <i>Praktikum:</i> Verfahrenstechnische Grundoperationen zur Herstellung, Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln, Mechanische Grundoperationen (insbesondere Reinigen, Sortieren, Zerkleinern, Sieben, Mischen, Filtrieren, Pressen, Emulgieren, Zentrifugieren, Extrahieren, Thermische Grundoperationen (insbesondere Erhitzen, Kühlen und Gefrieren, Konzentrieren, Trocknen, Destillieren), Biotechnologische Verfahren (Gärung, Säuerung).				
3.	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie				
4.	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
5.	Lehr- und Lernformen: Vorlesung / Saalpraktikum				
6.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeiten inkl. Kolloquien (SL) und Klausur oder mündliche Prüfung (PL)				
7.	Häufigkeit des Angebotes jedes Sommersemester				
8.	Lehrende Winterhalter (Modulverantwortlicher), Jerz				

LMChemMSc-5 Lebensmittelsicherheit und Futtermittel

Pflicht		work load 420 h	Leistungspkt. 14 LP	Studiensemester 2.	Dauer 1
1.	Lehrveranstaltungen: - Analytisches Praktikum (SP-kS) - Seminar zum Praktikum (kS) - Vorlesung Futtermittel (V)		Kontaktzeit 228 h 28 h 28 h	Selbststudium 42 h 32 h 62 h	Leistungspkt. 9 LP 2 LP 3 LP
2.	Qualifikationsziele und Inhalte <u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden kennen die Arten, die Herstellung und Zusammensetzung der Futtermittel und ihre Anwendung in der Nutztierhaltung. Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Zusammensetzung und Analytik von Futtermitteln und sind in der Lage, geeignete Analyseverfahren zu bewerten und zu beurteilen. Sie sind in der Lage, einen Analysenplan für ein Futtermittel zu erstellen und die wertgebenden Bestandteile wie auch kritische Kontaminanten unter Anwendung moderner instrumenteller Analysegeräte zu analysieren und grundlegend rechtlich zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, sich Fachwissen zu speziellen Themen der Futtermittelanalytik selbstständig anzueignen und dieses kompetent zu präsentieren und zu diskutieren. Sie arbeiten im Labor erfolgreich mit Mitstudierenden zusammen und beachten die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Sie sind in der Lage, ihren Lernprozess und die erworbenen Kompetenzen zu dokumentieren und zu reflektieren. <u>Inhalte:</u> <i>Analytisches Praktikum:</i> Experimentelle Aufgaben der Analytik ausgewählter Inhaltsstoffe von Lebens- und Futtermitteln (z.B. aus den Bereichen Nährstoffe (z.B. Protein, Fett, KH, Rohfaser), Zusatzstoffe (z.B. Vitamine, Mineralstoffe), Rückstände (z.B. Pesticide) und Kontaminanten (z.B. PAKs, Mycotoxine, Arzneimittelrückstände), Migration, MOSH/MOA/POSH, Pestizidanalytik, Biotests, Anwendung moderner instrumenteller Methoden <i>Seminar:</i> Vorbereitung und Vertiefung der experimentellen Aufgaben <i>Vorlesung Futtermittel:</i> Futtermittelkunde (Einzel- und Mischfuttermittel, Futtermittelzusatzstoffe, Futtermittelvormischungen); Tierernährung von Nutztieren und spezielle physiologische Aspekte, Energiebetrachtungen; Futtermitteltechnologie (Gewinnung, Lagerung und Transport, Reinigen und Konservieren, Mischen, Hygiene); Belastung von Futtermitteln (z.B. Mycotoxine, Pestizide, Arzneimittelrückstände, Schwermetalle); Futtermittelanalytik; Futtermittelrecht				
3.	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie				
4.	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
5.	Lehr- und Lernformen: Vorlesung / kleines Seminar / Saalpraktikum				
6.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeiten inkl. Kolloquien (SL) <u>und</u> Referat (SL) <u>und</u> Portfolio(PL)				
7.	Häufigkeit des Angebotes Praktikum und Seminar: Jedes Semester, Vorlesung: Sommersemester				
8.	Lehrende N.N. (Nachfolge Hellwig, Modulverantwortliche/r), N.N. (Futtermittel)				

LMChemMSc-6 Angewandte Biochemie und Ernährungslehre

Pflicht		work load 240 h	Leistungspkt. 8 LP	Studiensemester 1	Dauer 1
1.	Lehrveranstaltungen: - Spezielle Ernährungslehre (V) - Nahrungsergänzungsmittel/funktionelle Lebensmittel, Spezielle Wirkstoffe (V) - Praktikum Biochemie (SP-kS) - Seminar zum Praktikum Biochemie (gS)		Kontaktzeit 28 h 14 h 72 h 14 h	Selbststudium 32 h 16 h 48 h 16 h	Leistungspkt. 2 LP 1 LP 4 LP 1 LP
2.	Qualifikationsziele und Inhalte <u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Biosynthese und des Stoffwechsels von Naturstoffen und kennen die Prinzipien der Stoffwechselregulation und des Mineralstoffwechsels. Weiterhin kennen sie quantitative und qualitative Aspekte der Ernährung sowie die Funktion funktioneller Lebensmittel und besonderer Ernährungsformen (Diätetik). Sie verfügen über die Fähigkeiten und Fertigkeiten, fortgeschrittene biochemische Techniken in der Lebensmittelanalytik anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, sich Fachwissen zu speziellen Themen der Biochemie selbstständig anzueignen und dieses kompetent zu präsentieren und zu diskutieren. Sie arbeiten im Labor erfolgreich mit Mitstudierenden zusammen und beachten die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. <u>Inhalte:</u> <i>Vorlesung Spezielle Ernährungslehre:</i> Energetische Aspekte der Ernährung, Kohlenhydrat-, Lipid- und Proteinstoffwechsel, Regulation des Energiestoffwechsels, Lipid- und wasserlösliche Vitamine. <i>Vorlesung Nahrungsergänzungsmittel/funktionelle Lebensmittel, Spezielle Wirkstoffe:</i> Mikronährstoffe, Bioaktive Pflanzenstoffe, Antioxidantien und Nährstoffe mit antientzündlichem Potential, Epigenetik, Nutrigenomics, Pro- und Präbiotika. <i>Praktikum Biochemie:</i> Probenvorbereitung (Extraktion, Ultrafiltration), Gelfiltration/FPLC, Bestimmung Gesamtproteingehalt mittels Bradford- und UV-Test (photometrisch), SDS-PAGE, Färbungen, Western Blot, 2D-Elektrophorese, Präparative Isoelektrische Fokussierung (Rotofor), Analytische Isoelektrische Fokussierung (IPG-Stripes), ELISA, PCR <i>Seminar:</i> Diskussion der Grundlagen und Arbeitstechniken der Praktikumsversuche				
3.	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie				
4.	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
5.	Lehr- und Lernformen: Vorlesung / Saalpraktikum / Seminar				
6.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeiten inkl. Kolloquien (SL) und Referat (SL) und Klausur oder mündliche Prüfung (PL)				
7.	Häufigkeit des Angebotes Sommersemester				
8.	Lehrende Winterhalter, Döll, Rustenbeck (Modulverantwortlicher)				

LMChemMSc-7 Fortgeschrittenes Lebensmittelrecht

Pflicht		work load 150 h	Leistungspkt. 5 LP	Studiensemester 3	Dauer 1
1.	Lehrveranstaltungen: - Übungen zur rechtlichen Beurteilung von Lebensmitteln (Ü) - Zusatzstoffe/Zusatzstoffrecht (V)		Kontaktzeit 28 h 14 h	Selbststudium 62 h 46 h	Leistungspkt. 3 LP 2 LP
2.	Qualifikationsziele und Inhalte <u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden verfügen über vertiefende Kenntnisse im europäischen und nationalen Lebensmittelrecht. Weiterhin kennen die Studierenden Aufbau, Funktion und Einsatz von Lebensmittelzusatzstoffen sowie die grundlegenden rechtlichen Rahmenbedingungen. Sie sind in der Lage, die erlernte Rechtssystematik auf komplexe Fallgestaltungen anzuwenden sowie sich bisher unbekannte oder nur rudimentär bekannte spezialrechtliche Regelungen selbstständig zu erarbeiten und anzuwenden. Sie sind in der Lage, unterschiedlicher Auslegungen des Lebensmittelrechts z.B. durch die Lebensmittelüberwachungsbehörden und der rechtlichen Vertreter der Lebensmittelunternehmer abzuwägen und kompetent zu diskutieren. <u>Inhalte:</u> <i>Übung:</i> Kurze Einführung in die Herangehensweise zum Transfer der bereits erlernten Rechtssystematik auf komplexe Fallgestaltungen. Bearbeitung von Beispielfällen in Kleingruppen und Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse im Plenum. <i>Vorlesung:</i> Einteilung, Funktion und rechtliche Rahmenbedingungen von Lebensmittelzusatzstoffen.				
3.	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie				
4.	Teilnahmevoraussetzungen keine				
5.	Lehr- und Lernformen: Vorlesung / Übung				
6.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Bearbeitung von Übungsaufgaben (SL) und Klausur oder mündliche Prüfung (SL)				
7.	Häufigkeit des Angebotes Jedes Semester				
8.	Lehrende N.N. (Lebensmittelrecht) , N.N. (Zusatzstoffe), Winterhalter (Modulverantwortlicher)				

LMChemMSc-8 Wahlpflichtmodul 1: Lebensmitteltoxikologie

Wahlpflicht		work load 360 h	Leistungspkt. 12 LP	Studien- Semester 3.	Dauer 1
1.	Lehrveranstaltungen: - Spezielle Lebensmitteltoxikologie (V) - Praktikum Lebensmitteltoxikologie (SP-kS) - Seminar zum Praktikum (kS)		Kontaktzeit 28 h 140 h 28 h	Selbststudium 62 h 70 h 32 h	Leistungspkt. 3 LP 7 LP 2 LP
2.	<p>Qualifikationsziele und Inhalte</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden kennen die theoretischen und experimentellen Grundlagen von modernen Methoden in der Toxikologie der Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände. Sie kennen moderne Konzepte zur Bewertung toxischer Stoffe. Sie sind in der Lage, für ein analytisches Problem geeignete Experimente selbstständig auszuwählen und praktisch umzusetzen. Sie können insbesondere <i>in-vitro</i>-Untersuchungen zum Fremdstoffmetabolismus durchführen und besitzen die Fähigkeit und Fertigkeit, (rechnergestützt) Metaboliten zu identifizieren. Die Studierenden können sich Fachwissen zu speziellen toxikologischen Fragen selbstständig aneignen und dieses kompetent präsentieren und diskutieren.</p> <p><u>Inhalte:</u> <i>Vorlesung „Spezielle Toxikologie für Lebensmittelchemiker*innen“:</i> Moderne toxikologische Konzepte (MoE-Ansatz, TTC-Konzept), Fremdstoffmetabolismus, Wirkmechanismen, Wirkungsbezogene Analytik (Transcriptomics, Proteomics, Metabolomics, Cytotoxizität, Reporter-Gen-Assays z.B. CALUX und Hormonrezeptorassays), Toxikologie der Kosmetika und Bedarfsgegenstände (Kontaktallergene, endokrine Disruptoren, Kontaminanten).</p> <p><i>Praktikum Lebensmitteltoxikologie:</i> Analytik von Kontaminanten (Schwermetalle mit AAS, Pestizide, Mycotoxine mit LC-MS), Wirkstoffisolierung, Fremdstoffmetabolismus (S9-Mix, Mikrosomen) und anschließende Identifizierung von Metaboliten mittels GC- oder LC-MS, Migrationsversuch (aromatische Amine).</p> <p><i>Seminar zum Praktikum:</i> Diskussion der Grundlagen und Arbeitstechniken der Praktikumsversuche, Vortrag mit Diskussion zu analytischen Fragestellungen aus dem Praktikum.</p>				
3.	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie				
4.	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
5.	Lehr- und Lernformen: Vorlesung / Saal- bzw. Projektpraktikum / kleines Seminar				
6.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeiten inkl. Kolloquien (SL) <u>und</u> Referat (SL) <u>und</u> Portfolio (PL)				
7.	Häufigkeit des Angebotes Jedes Sommer- oder Wintersemester				
8.	Lehrende N.N. (Modulverantwortliche/r)				

LMChemMSc-9 Wahlpflichtmodul 2: Naturstoffanalytik

Wahlpflicht		work load 360 h	Leistungs- pkt. 12 LP	Studien semester 3.	Dauer 1
1.	Lehrveranstaltungen: - Strukturaufklärung in der Lebensmittel- und Naturstoffanalytik (V) - Übungen zur Strukturaufklärung in der Lebensmittelanalytik II (Ü) - Praktikum Gegenstromverteilungschromatographie (CCC/CPC) und Strukturaufklärung (SP-kS) - Seminar zum Praktikum (kS)		Kontaktzeit 28 h 28 h 90 h 14 h	Selbststudium 62 h 62 h 60 h 16 h	Leistungs- pkt. 3 LP 3 LP 5 LP 1 LP
2.	Qualifikationsziele und Inhalte <u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Gegenstromverteilungschromatographie vertraut. Sie sind in der Lage, für ein vorgegebenes Trennproblem geeignete Fließmittelsysteme selbstständig auszuwählen und Naturextrakte zu fraktionieren. Sie besitzen die Fähigkeiten und Fertigkeit, mittels EI-MS, ESI-MS sowie 1D/2D-NMR die Struktur unbekannter Naturstoffe aufzuklären. Die Studierenden sind in der Lage, sich Fachwissen zu speziellen Themen der modernen Naturstoffanalytik selbstständig anzueignen und dieses kompetent zu präsentieren und zu diskutieren. Sie sind in der Lage, ihren Lernprozess und die erworbenen Kompetenzen zu dokumentieren und zu reflektieren. <u>Inhalte:</u> <i>Vorlesung Strukturaufklärung: MS:</i> Ionisierungstechniken, Auswertestrategien bei EI-, ESI-, APCI-MS, MS/MS Fragmentierungen, hochauflösende MS, Ion-Mobility MS, Derivatisierungstechniken (Acetylierung, Methylierung, Mosher-Derivatisierung zur Bestimmung der absoluten Konfiguration). <i>1D-/2D-NMR:</i> Grundlagen und Anwendungsbeispiele <i>Übungen zur Strukturaufklärung:</i> selbstständige Strukturaufklärung ausgewählter Naturstoffe anhand bereitgestellter MS- und NMR-Datensätze <i>Praktikum: CCC und CPC:</i> Fließmittel-Evaluierung für unbekannte Naturstoffextrakte (DC, HPLC, GC), Trenn-Modi und technische Variationen, präparative Isolierung von Hauptkomponenten aus Rohextrakten, Berechnung von chromatogr. Kenngrößen, <i>MS und NMR:</i> u.a. MS/MS-Fragmentierungsspektren, (¹ H, ¹³ C, DEPT, ¹ H/ ¹ H-COSY, HSQC, HMBC, NOESY, ¹ H/ ¹ H-TOCSY. Aufnahme von 1D-/2D-NMR Spektren <i>Seminar zum CCC/CPC-Praktikum:</i> Grundlagen der CCC und CPC Chromatographie bis zum aktuellen technischen Stand. Strategien zur effektiven Fließmittelentwicklung für unbekannte Naturstoffe und Lebensmittelinhaltsstoffe.				
3.	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie				
4.	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
5.	Lehr- und Lernformen: Vorlesung / Übung / Saalpraktikum / kleines Seminar				
6.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeiten inkl. Kolloquien (SL) und Referat (SL) und Portfolio (PL)				
7.	Häufigkeit des Angebotes Jedes Semester				
8.	Lehrende Winterhalter, Jerz (Modulverantwortlicher)				

LMChemMSc-10 Professionalisierung

Wahlpflicht	work load 450 h	Leistungspkt. 15 LP	Studiensemester 1-3	Dauer 3
1.	Lehrveranstaltungen: - Lebensmittelchemische Exkursionen (Ex) - Übung Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren (Ü) - Veranstaltungen nach Wahl aus dem „Pool-Modell“ überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig (siehe BPO § 3 (5) und Anlage 4 zur Anerkennung weiterer Veranstaltungen)	Kontaktzeit 56 h 28 h 120 h	Selbststudium 64 h 62 h 120 h	Leistungspkt. 4 LP 3 LP 8 LP
2.	Qualifikationsziele und Inhalte <u>Qualifikationsziele:</u> Die Exkursionen zu Betrieben der Lebensmittelbranche gewähren Einblicke in das spätere Berufsfeld und die jeweils zugrundeliegenden technologischen Verfahren sowie das betriebliche Qualitätsmanagement. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Anforderungen an verschiedene Formate wissenschaftlicher Abhandlungen und sind in der Lage, solche zu verfassen inkl. Literaturrecherche). Sie kennen und beachten dabei, wie auch bei der Durchführung experimenteller Arbeiten, die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Sie können Präsentationen zu fachlichen Themen strukturiert und formal angemessen erstellen und präsentieren sowie die Inhalte kritisch diskutieren. Die Qualifikationsziele der überfachlichen Veranstaltungen des Professionalisierungsbereiches gliedert sich in drei Teilbereiche: Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben. Wissenschaftskulturen Die Studierenden lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen, lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengebieten auseinanderzusetzen und zu arbeiten, können aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten, erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen, kennen genderbezogenen Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen, können sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen. Handlungsorientierte Angebote Die Studierenden werden befähigt, theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen. Sie erwerben verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u.a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen). Je nach Veranstaltungsschwerpunkt erwerben die Studierenden unter anderem die Fähigkeit <ul style="list-style-type: none"> - Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden, - Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten, - kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen, - Teams zu führen, - Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder sich in einer anderen Sprache auszudrücken. 			

	<p>Durch die handlungsorientierten Angebote sind die Studierenden in der Lage, in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern. Sie erwerben Schlüsselqualifikationen, die ihnen den Eintritt in das Berufsleben erleichtern und in allen beruflichen Situationen zum Erfolg beitragen.</p> <p><u>Inhalte:</u> <i>Exkursionen:</i> Die Exkursionen beinhalten die Besichtigung von Lebensmittelbetrieben oder außer-universitären Forschungseinrichtungen.</p> <p><i>Seminar Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren:</i> Struktur schriftlicher wissenschaftlicher Abhandlungen, Zweck und Bedeutung einzelner Teile (Abstract, Einleitung, Experimenteller Teil, Hauptteil, Zusammenfassung, Dank, Literatur), Sprache, Darstellung, Formalia, Tabellen, Abbildungen einschließlich Übungen; Aufbau von Präsentationen, Foliengestaltung, Sprache und Haltung einschließlich Übungen; Gute Wissenschaftliche Praxis – Verhaltenskodex der DFG, Grundsätze zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis an der TU Braunschweig.</p> <p>Die Inhalte der überfachlichen Veranstaltungen ergeben sich aus den Wahlveranstaltungen des Gesamtprogramms. Siehe auch BPO § 3 (5) und Anlage IV.</p>
3.	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie</p>
4.	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
5.	<p>Lehr- und Lernformen: Exkursionen / Übung / variiert nach gewählten Veranstaltungen</p>
6.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Teilnahme Exkursionen (SL) <u>und</u> Bearbeitung von Übungsaufgaben (wiss. Schreiben und Präsentieren, SL) <u>und</u> weitere Leistungsnachweise variieren je nach gewählter Veranstaltung (SL)</p>
7.	<p>Häufigkeit des Angebots Lebensmittelchemische Exkursionen: jedes Wintersemester Übung Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren: jedes Sommersemester weitere Lehrveranstaltungen aus Pool-Modell: Jedes Semester</p>
8.	<p>Lehrende: Exkursionen: Winterhalter Übung: Menzel und Sostmann <i>Pool-Modell: variiert nach gewählten Veranstaltungen</i> Studiendekan (Modulverantwortlicher)</p>

LMChemMSc-11 Masterarbeit

Wahlpflicht	work load 900 h	Leistungspkt. 30 LP	Studiensemester 4	Dauer 1
1.	Lehrveranstaltungen: Masterarbeit	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspkt. 30 LP
2.	Qualifikationsziele und Inhalte <u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden sind in der Lage ihre erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten anzuwenden um eine experimentelle Aufgabe aus dem Gebiet der Lebensmittel einschließlich des Wassers, der Futtermittel, der Tabakerzeugnisse, der kosmetischen Mittel oder der sonstigen Bedarfsgegenstände, aus dem Umweltbereich oder auf einem angrenzenden Fachgebiet, selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie die erhaltenen Forschungsergebnisse in geeigneter schriftlicher Form darzustellen und wissenschaftlich zu diskutieren. Sie sind mit den jeweiligen fachlichen Gepflogenheiten vertraut und beachten die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Zur bearbeiteten Fragestellung besitzen sie einen Einblick in die aktuelle Forschung. <u>Inhalte:</u> Die Masterarbeit ist eine experimentelle auf dem Gebiet der Lebensmittel einschließlich Wasser, der Futtermittel, der Tabakerzeugnisse, der kosmetischen Mittel oder der sonstigen Bedarfsgegenstände oder aus dem Umweltbereich oder aus einem angrenzenden Fachgebiet.			
3.	Verwendbarkeit des Moduls: Masterstudiengang Lebensmittelchemie			
4.	Teilnahmevoraussetzungen: Laut §9 (5) BPO			
5.	Lehr- und Lernformen: Forschungsprojekt			
6.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten / Prüfungsmodalitäten: Anfertigung der Masterarbeit (Experimentelle Arbeit, PL)			
7.	Häufigkeit des Angebots jedes Semester			
8.	Lehrende: Alle Hochschullehrenden der Lebensmittelchemie und angrenzender Fächer (Modulverantwortlicher: Studiendekan)			