

Module Catalog

M.Sc. Food Chemistry

TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

www.tum.de/
www.ls.tum.de/ls/startseite/

Module Catalog: General Information and Notes to the Reader

What is the module catalog?

One of the central components of the Bologna Process consists in the modularization of university curricula, that is, the transition of universities away from earlier seminar/lecture systems to a modular system in which thematically-related courses are bundled together into blocks, or modules.

This module catalog contains descriptions of all modules offered in the course of study.

Serving the goal of transparency in higher education, it provides students, potential students and other internal and external parties with information on the content of individual modules, the goals of academic qualification targeted in each module, as well as their qualitative and quantitative requirements.

Notes to the reader:

Updated Information

An updated module catalog reflecting the current status of module contents and requirements is published every semester. The date on which the module catalog was generated in TUMonline is printed in the footer.

Non-binding Information

Module descriptions serve to increase transparency and improve student orientation with respect to course offerings. They are not legally-binding. Individual modifications of described contents may occur in praxis.

Legally-binding information on all questions concerning the study program and examinations can be found in the subject-specific academic and examination regulations (FPSO) of individual programs, as well as in the general academic and examination regulations of TUM (APSO).

Elective modules

Please note that generally not all elective modules offered within the study program are listed in the module catalog.

Index of module handbook descriptions (SPO tree)

Alphabetical index can be found on page 75

[20151] Food Chemistry Lebensmittelchemie	
Required Modules Pflichtmodule	5
[WZ1904] Chemistry of Consumer Goods, Cosmetic Products, Tobacco Products, Water for Human Use and Animal Feed Chemie, Technologie und Analytik von Bedarfsgegenständen, kosmetischen Mitteln, Tabakerzeugnissen, Wasser für den menschlichen Gebrauch und Futtermitteln	5 - 7
[WZ1902] Nutritional Physiology and Biomolecular Sciences Ernährungsphysiologie und molekulare Biowissenschaften	8 - 10
[LS40010] Food Toxicology Practical Course with Seminar Lebensmitteltoxikologisches Praktikum mit Seminar	11 - 13
[WZ1906] Food Toxicology and Environmental Analysis Lebensmitteltoxikologie und Umweltchemie	14 - 16
[WZ1910] Molecular Sensory Science Molekulare Sensorik	17 - 19
[LS40009] Practical Course in Special Food Chemistry Praktikum spezielle Lebensmittelchemie mit Seminar	20 - 21
[WZ1903] Practical course Bioanalytical Techniques in Food Chemistry Praktikum lebensmittelchemische Bioanalytik	22 - 24
[WZ1911] Project Thesis / Research Laboratory Course Projektarbeit / Integriertes Forschungspraktikum	25 - 26
[WZ1909] Quality Management, Quality Assurance and Excursions to Relevant Companies Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung, inklusive Besichtigung einschlägiger Betriebe	27 - 29
[WZ1908] Regulatory Affairs on Food, Cosmetics, Toys, Food Contact Material and Feed, Tobacco Products as well Comparable Products Recht der Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände und Lebensmittelkontaktmaterialien, Futtermittel, Tabakerzeugnisse sowie hiervon berührte Rechtsbereiche	30 - 32
[WZ1900] Special Food Chemistry Spezielle Lebensmittelchemie	33 - 35
[WZ1901] Analysis of Natural Products Strukturanalytik von Naturstoffen	36 - 38
Elective Modules Wahlmodule	39
[WZ1914] Applied NMR Spectroscopy Angewandte NMR-Spektroskopie	39 - 41
[WZ1063] Epidemiology and Management of Plant Diseases in Agriculture Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau	42 - 44
[WZ1330] Introduction into Chemoinformatics and Bioinformatics for Food Scientists Einführung in die Chemoinformatik und Bioinformatik für Lebensmittelwissenschaften	45 - 46
[WZ3231] Food Design and Food Industry Food Design and Food Industry	47 - 49
[WZ1915] High Resolution Analytical Methods Hochaufgelöste analytische Verfahren	50 - 51

[CH3034] Quantum Mechanical Basics of NMR-Spectroscopy Quantenmechanische Grundlagen der NMR-Spektroskopie	52 - 53
[WZ1913] Food Business Administration Spezielle Betriebswirtschaft der Lebensmittel	54 - 56
[WZ3096] Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab	57 - 58
[WZ5020] Introduction to Packaging Technology Verpackungstechnik - Systeme	59 - 61
Master's Thesis Master's Thesis	62
[WZ1912] Master's Thesis Master's Thesis	62 - 63
Auflagen	64
[CH4117] Biochemistry Biochemie	64 - 66
[CH4121] Laboratory Course in Biochemistry Biochemisches Praktikum	67 - 69
[CH0132] Organic Synthesis Organische Synthese	70 - 72
[PH9023] Physics Lab Course for Food Chemistry Physikalisches Praktikum für Lebensmittelchemie	73 - 74

Required Modules | Pflichtmodule

Module Description

WZ1904: Chemistry of Consumer Goods, Cosmetic Products, Tobacco Products, Water for Human Use and Animal Feed | Chemie, Technologie und Analytik von Bedarfsgegenständen, kosmetischen Mitteln, Tabakerzeugnissen, Wasser für den menschlichen Gebrauch und Futtermitteln

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur, in welcher die Studierenden ohne die Verwendung von Hilfsmitteln die Grundlagen der Waren- und Produktkunde, der Technologie, sowie der fachspezifischen Terminologie abrufen und ein vertieftes Verständnis der Chemie bzw. Reaktivität der charakteristischen oder funktionellen Inhalts- und Zusatzstoffe bei Herstellung, Lagerung oder Anwendung aufzeigen sollen. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen, das Anfertigen von Skizzen und das Erstellen von Reaktionsgleichungen bzw. die Darstellung von Reaktionsmechanismen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Es werden die Chemie, die Analytik und die Technologie von Kosmetika, Bedarfsgegenständen, Tabakerzeugnissen und Futtermitteln vermittelt.

Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

-- Kosmetische Mittel:

- Warenkunde, inklusive Technologie von haut-, haar- und nagelkosmetischen Mitteln zur Reinigung, Pflege, Geruchsbeeinflussung, Dekoration, Sonnenschutz und Farbveränderung, von Produkten zur Haarentfernung, sowie von oralkosmetischen Mitteln.
- Funktion, Chemie und Analytik von Grundstoffen und wirk-aktiven Bestandteilen (Tenside, Farbmittel, Duftstoffe, Konservierungsstoffe, Antioxidantien, Komplexbildner, UV-Filter, Dickungsmittel, Feuchthaltemittel, Treibmittel, Filmbildner, ...)

-- Bedarfsgegenstände:

- Warenkunde, inklusive Technologie von Bedarfsgegenständen, Textilien, Leder, Wasch-, Reinigungs-, Pflege- und Imprägniermitteln, sowie Bedarfsgegenständen zur Raumgeruchsverbesserung.
- Funktion, Chemie und Analytik von Ausrüst- und Zusatzstoffen.

-- Tabakwaren:

- Warenkunde und Produktgruppen, inkl. Technologie.
- Chemie und Analytik von Inhaltsstoffen.

-- Futtermittel:

- Futtermittelkunde, -produktion und -sicherheit.
- Chemie und Analytik von Inhalts- und Zusatzstoffen.

-- Wasser für den menschlichen Gebrauch:

- Gewinnung und Aufbereitung, inkl. Technologie
- Chemie und Analytik von Inhaltsstoffen.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Funktionen der charakteristischen Bestandteile, bzw. der Inhalts- oder Zusatzstoffe wichtiger Produktgruppen der kosmetischen Mittel, Bedarfsgegenstände, Tabakerzeugnisse und Futtermittel auf der Basis der chemischen Struktur zu verstehen und deren produktspezifischen Einsatz zu bewerten.

Sie können den in den "Ingredients"-Listen verwendeten "gemeinsamen Bezeichnungen" nach VO (EG) 1223/2009 für wichtige Bestandteile kosmetischer Mittel die systematischen Namen und die Strukturformeln zuzuordnen und diese Nomenklatur auf reale Produkte anwenden.

Sie sind in der Lage, die bei der Herstellung und Verarbeitung von kosmetischen Mitteln, Bedarfsgegenständen und Tabakerzeugnissen eingesetzten technologischen Verfahren zu beschreiben. Sie können das Ausmaß und die Relevanz der bei Herstellung, Lagerung, Verwendung oder Verderb ablaufenden chemischen Reaktionen der Inhalts- und Zusatzstoffe einschätzen, sowie die technologischen oder toxikologischen Folgen dieser Reaktionen bewerten. Sie können für die wichtigsten Inhalts- oder Zusatzstoffe der kosmetischen Mittel, Bedarfsgegenstände, Tabakerzeugnisse und Futtermittel die synthetische Darstellung mit Formelgleichungen nennen und analytische Verfahren zu qualitativem Nachweis und quantitativer

Bestimmung (ggf. mit Formelgleichungen) erläutern, sowie die Methoden anhand ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile bewerten.

Sie verstehen die grundlegenden chemisch-physikalischen Eigenschaften von Wasser, sowie die analytischen bzw. technologischen Verfahren der Wasseranalytik bzw. der Wassergewinnung und Wasseraufbereitung. Sie sind in der Lage, die analytischen Ergebnisse einer Wasserprobe im Hinblick auf ihre chemische und hygienische Relevanz zu bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

- Andre O. Barel (Hrsg.): Handbook of Cosmetic Science and Technology. Informa Healthcare, London, 3. Auflage, 2009.
- Wilfried Umbach (Hrsg.): Kosmetik und Hygiene von Kopf bis Fuß. Wiley VCH, Weinheim, 3. Auflage, 2004
- Lothar W. Kroh: Analytik von Bedarfsgegenständen. Behr's Verlag, Hamburg, 2007
- Alfred Montag: Bedarfsgegenstände. Behr's Verlag, Hamburg, 1997
- Wolfgang Kaiser: Kunststoffchemie für Ingenieure. Carl Hanser Verlag, München, 3. Auflage 2011
- Günter Wagner: Waschmittel. Wiley VCH, Weinheim, 4. Auflage 2010
- Reinhard Niessner (Hrsg.): „Wasser: Nutzung im Kreislauf: Hygiene, Analyse und Bewertung“; Walter-De-Gruyter-Verlag, Berlin/New-York, 9. Auflage, 2010; ISBN: 3110226774
- Heinz Jerock et. al.: Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere, UTB-Verlag, Stuttgart, 2., überarb. Auflage, 2008; ISBN: 3825281809

Responsible for Module:

Dawid, Corinna; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chemie, Technologie und Analytik von Bedarfsgegenständen, kosmetischen Mitteln, Tabakerzeugnissen, Wasser und Futtermitteln (Vorlesung, 3 SWS)

Dawid C [L], Steinhaus M, Frank S, Kreißl J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1902: Nutritional Physiology and Biomolecular Sciences | Ernährungsphysiologie und molekulare Biowissenschaften

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur, in der die Studierendenden ohne die Verwendung von Hilfsmitteln ein vertieftes Verständnis des humanen Stoffwechsels, sowie der wichtigsten Methoden in der Bioanalytik und der praktischen Anwendung der Biotechnologie aufzeigen sollen. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen, das Anfertigen von Skizzen und das Erstellen von Reaktionsgleichungen bzw. die Darstellung von Reaktionsmechanismen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Es werden die biochemischen Grundlagen der Ernährung und des humanen Stoffwechsels, sowie der Gentechnik und Beispiele der praktischen Anwendung von biotechnologischen und molekularbiologischen Verfahren vermittelt.

Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Qualitative und quantitative Aspekte der Ernährung (biologische Wertigkeit, Energiebilanz, Brennwert, Grundumsatz)
- Grundlagen des humanen Stoffwechsels von Nährstoffen (Resorption, biologische Oxidation, endogene Synthese, Intermediärstoffwechsel, hormonelle Regulation, Exkretion) inklusive der Funktion der wichtigsten Organe, sowie stoffwechselphysiologischer Untersuchungen

- Grundlagen der biologischen Funktion und des Vorkommens in Lebensmitteln von Mineralstoffen und Vitaminen, sowie deren Stabilität bei Lagerung und Verarbeitung
- Grundlagen der Epidemiologie
- Grundlagen molekularbiologischer und immunologischer Methoden inklusive Anwendungsbeispielen aus dem Bereich der Lebensmittel- und Futtermittelanalytik
- Grundlagen von Fermentationen mit Anwendungsbeispielen zur Gewinnung von Zusatz-, Nähr- und Aromastoffen
- Grundlagen der Gentechnik mit Schwerpunkt PCR inklusive Anwendungsbeispielen aus dem Bereich der Lebensmittel- und Futtermittelanalytik

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, Lebensmittel bezüglich ihrer ernährungsphysiologischen Wertigkeit zu beurteilen. Sie können den Stoffwechsel der Hauptnährstoffe beschreiben, verstehen die Funktionen der wichtigsten beteiligten humanen Organe und können die Regulation des Stoffwechsels bzw. die Reaktionen des Organismus auf bestimmte Stoffwechsellagen einschätzen. Die Studierenden verstehen die Funktion und den Stoffwechsel der wichtigsten Mineralstoffe und Vitamine und können auf der Grundlage ihres Wissens über das Vorkommen dieser Stoffe ableiten, wie ein Mangel auftreten bzw. verhindert werden kann. Die Studierenden können darlegen, wie biotechnologische Verfahren zur Gewinnung von Zusatz-, Nähr- und Aromastoffen eingesetzt werden. Sie verstehen die molekularbiologischen, immunologischen und gentechnischen Methoden zur Analyse von Lebensmittelinhaltsstoffen und können deren Möglichkeiten und Grenzen bei der Analytik von Lebensmitteln und Futtermitteln bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus drei Vorlesungen. Die Inhalte der Vorlesungen werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

- Rehner, G., Daniel, H.: „Biochemie der Ernährung“; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 3. Aufl. (2010); ISBN: 978-3827420411
- Biesalski, U., Grimm, P.: „Taschenatlas der Ernährung“; Georg Thieme Verlag, Stuttgart 5. Aufl. (2011); ISBN: 978-3131153517
- Berg, J., Tymoczko, J.L., Stryer, L.: "Stryer Biochemie"; Springer Spektrum Verlag, Berlin, 7. Aufl. (2013); ISBN: 978-3827429889
- Schmid, R.D.: "Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik"; Wiley-VCH Verlag, Weinheim (2002); ISBN: 9783527308651
- Thieman, W.J., Palladino, M.A.: „Biotechnologie“; Pearson Studium, München (2007); ISBN: 978-3-8273-7236-9

-- Lottspeich, F., Engels, J.W.: „Bioanalytik“, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 3. Aufl. (2012); ISBN: 978-3827429421

-- Löffler, G., Petrides, P.E.: Biochemie und Pathobiochemie, Springer Verlag, Berlin, 6. Aufl. (1998)

Responsible for Module:

Rychlik, Michael; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Experimentelle Methoden der Ernährungsphysiologie (Vorlesung, 1 SWS)

Rychlik M [L], Andersen G

Angewandte Biochemie und Ernährungslehre (Vorlesung, 2 SWS)

Rychlik M [L], Somoza V

Gentechnik und Biotechnologie (Vorlesung, 1 SWS)

Rychlik M [L], Stark T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

LS40010: Food Toxicology Practical Course with Seminar | Lebensmitteltoxikologisches Praktikum mit Seminar

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 8	Total Hours: 240	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer Laborleistung, welche die selbstständige Durchführung von laborpraktischen Experimentalarbeiten an Hand von individuellen Analysen, sowie die Auswertung der Ergebnisse der Experimentalarbeiten in Form von Berichten beinhaltet, die notwendige Berechnungen enthalten und die den wissenschaftlich kritischen Umgang mit den eigenen Analysenergebnissen widerspiegeln. Die laborpraktischen Anteile des Moduls sind von den Studierenden persönlich zu erbringen.

Die Laborleistung besteht aus mehreren Aufgaben, die getrennt nach den Kriterien experimentelles Ergebnis und Bericht bewertet werden. Die Note ergibt sich als Durchschnitt der Bewertungen der gleich gewichteten Teilaufgaben.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Im Praktikum erlernen die Studierenden die zentralen instrumentellen Methoden zur Analytik von toxikologisch relevanten Stoffen in Lebensmitteln, Futtermitteln, Kosmetika, Bedarfsgegenständen, biologischen Proben oder Umweltproben, deren praktische Kenntnis für Lebensmittelchemiker in ihrem beruflichen Umfeld erforderlich ist. Sie führen dazu die folgenden Analyseverfahren durch und bestimmen darin jeweils ausgewählte Einzelsubstanzen:

-- Atomabsorptionsspektroskopie (AAS): Identifizierung und Quantifizierung von ausgewählten Schwermetallen (z. B. Quecksilber, Blei, Cadmium, Kupfer, ...) nach Probenvorbereitung (Säureaufschluss, Mikrowellendruckaufschluss, ...)

- Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit UV-Detektion (HPLC-UV): Identifizierung und Quantifizierung von ausgewählten Tierarzneimitteln (z. B. Sulfonamide, ...) nach Probenvorbereitung durch Festphasenextraktion (SPE)
- Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit UV-Detektion (HPLC-UV): Identifizierung und Quantifizierung von ausgewählten Pestiziden (z. B. Insektizide, Herbizide, ...) nach Probenvorbereitung durch die QuEChERS-Methode (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe)
- ELISA: Quantifizierung von Inhaltsstoffen (z. B. biogenen Aminen, ...) als Qualitätsparameter

Im Seminar erlernen die Studierenden aufbauend auf den im Experiment erhaltenen Daten die Auswertung und Interpretation von analytischen Ergebnissen und deren rechtliche und toxikologische Bewertung.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul und der praktischen Durchführung der Experimente an den Analysengeräten, sowie der anschließenden rechtlichen und toxikologischen Bewertung der Analysedaten im Seminar sind die Studierenden in der Lage, die zentralen analytischen Methoden zur Bestimmung toxikologisch relevanter Verbindungen im Bereich der Lebensmittel und Futtermittel zu verstehen und in der Praxis an realen Proben anzuwenden.

Sie können die Möglichkeiten und Grenzen der erlernten analytischen Methoden bewerten und verstehen, wie sie durch die Kombination von verschiedenen analytischen Verfahren toxikologisch relevante Verbindungen in Lebensmitteln identifizieren und quantifizieren können.

Sie können dadurch Strategien zur Analytik von unbekanntem Substanzen entwickeln und diese sowohl im Bereich des vor-beugenden Verbraucherschutzes, als auch in der lebensmittelchemischen Forschung anwenden.

Teaching and Learning Methods:

Das Praktikum setzt sich aus einzelnen Versuchen zusammen. Anhand der Bearbeitung von individuellen Analysen erlernen die Studierenden die relevanten Techniken und Methoden. Die Versuche sind von den Studierenden theoretisch vorzubereiten, praktisch durchzuführen und in Protokollen auszuwerten. Im Seminar erlernen die Studierenden, wie sie Ihre im Praktikum erhaltenen Daten rechtlich und toxikologisch bewerten.

Media:

Praktikumsskript, praktische Versuche und Analysen

Reading List:

Detaillierte Angaben befinden sich im Skript zum Praktikum

Responsible for Module:

Rychlik, Michael, Prof. Dr. rer. nat. habil. michael.rychlik@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1906: Food Toxicology and Environmental Analysis | Lebensmitteltoxikologie und Umweltchemie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur, in welcher die Studierenden ohne die Verwendung von Hilfsmitteln ein vertieftes Verständnis der Grundlagen der Toxikodynamik und Toxikokinetik aufzeigen sollen, Kenntnisse über bekannte toxikologisch relevante Verbindungen in Lebensmitteln abrufen und Lösungsansätze für Transferaufgaben, beispielsweise zur Risikobewertung von unbekanntem Substanzen, entwickeln können. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen, das Anfertigen von Skizzen und das Erstellen von Reaktionsgleichungen bzw. die Darstellung von Reaktionsmechanismen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Es werden die Grundlagen der Toxikologie sowie Kenntnisse und die Risikobewertung von ausgewählten toxikologisch relevanten Lebensmittelinhaltsstoffen vermittelt.

Im Einzelnen werden behandelt:

- Toxikokinetik (Resorption, Transport, Verteilung, Phase I- und Phase II-Metabolismus, Konjugation, Elimination),
- Toxikodynamik (Dosis-Wirkungs-Beziehung, akute und chronische Toxizität, Studien zur Bewertung von Toxizität),

- Risikobewertung und Risikomanagement (Definition und Ableitung von Schwellenwerten, NOAEL, LOAEL, ADI, TDI, Expositionserfassung, MOS, MOE, BMDL10),
- Untersuchungsmethoden der Toxikologie einschl. Epidemiologie,
- toxische Wirkungen auf das Ökosystem sowie die Ableitung von toxikologisch begründeten Grenzwerten.
- Herkunft und Quellen, Analytik und Analysemethoden, toxische Wirkungsweisen auf Organismen, Bildungswege und Minimierungskonzepte und Risikobewertungen von ausgewählten toxikologisch relevanten Stoffen und Stoffgruppen (Mykotoxine, Tierarzneimittel, prozessbedingte Kontaminanten (Acrylamid, Furan, Nitrosamine, Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe), Rückstände von Pestiziden, Aromastoffe, Schwermetalle und chlorhaltige Kontaminanten (Dioxine, PCBs))

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Prinzipien der Toxikokinetik und Toxikodynamik zu verstehen und für unbekannte Substanzen Versuchsdesigns zur Ermittlung der toxikologischen Relevanz zu entwickeln. Sie sind in der Lage, toxikologisch relevante Strukturelemente auch von unbekanntem Fremdstoffen zu erkennen und können auf der Basis von toxikologischen Daten das Risiko für den Verbraucher analysieren und bewerten. Sie verstehen, wie Grenzwerte für Zusatzstoffe, Rückstände und Kontaminanten in Lebensmitteln (auf toxikologischer Basis) abgeleitet werden und können dieses Prinzip auch für unbekannte Verbindungen anwenden. Die Studierenden verstehen nach Teilnahme an dem Modul die wichtigsten bekannten Risiken, die von Rückständen und Kontaminanten in Lebensmitteln und der Umwelt ausgehen, können Lebensmittel aufgrund von Anbau, Herkunft und Verarbeitung in Bezug auf das Risiko bewerten, diese Stoffe zu enthalten, und können Strategien entwickeln, den Verbraucher möglichst vollständig vor dem Kontakt mit diesen Stoffen zu schützen.

Teaching and Learning Methods:

Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

- W. Forth, D. Henschler, W. Rummel (Hrsg.): Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Bibliographisches Institut und F.A. Brockhaus AG Stuttgart, 5. Aufl., 1987
- G. Eisenbrand: Toxikologie für Naturwissenschaftler und Mediziner, VCH-Wiley Weinheim, 3. Aufl., 2005; ISBN: 978-3527309894
- D. Schrenk (Ed.): Chemical Contaminants and Residues in Food, Woodhead Publishing Oxford, 2012; ISBN: 978-0-85709-058-4

Responsible for Module:

Rychlik, Michael; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmitteltoxikologie und Umweltchemie 1 (Vorlesung, 1 SWS)

Rychlik M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1910: Molecular Sensory Science | Molekulare Sensorik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 8	Total Hours: 240	Self-study Hours: 135	Contact Hours: 105

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The module examination consists of a written exam (180 min), in which the students should demonstrate an in-depth understanding of the basics of chemistry and analysis of taste and flavor compounds, as well as the most important methods of experimental sensory, knowledge of psychophysics and solutions for transfer issues, for example the derivation of the relevance of a compound on the flavor or taste impression of a food from given data. Answering the questions requires describing of theoretical issues in own words, the drawing of sketches, reaction equations or reaction mechanisms, as well as the execution of calculations.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

none

Content:

The basics of flavor and taste perception, evaluation and analysis are conveyed on a molecular level.

The following topics are dealt with in detail:

- Basics of human flavor and taste perception (anatomy, receptors, basic taste modalities, signal transmission and processing, synergisms and antagonisms, modulators, odor and taste disorders)
- Methods for the analysis of volatile aroma substances (headspace, distillation, SPME, SBSE, SAFE, fractionation, capillary gas chromatography-olfactometry, AEVA, identification, threshold values, quantification, SIVA, aroma value concept, recombination, "character-impact" and "off-flavor" compounds)

- Methods for the analysis of flavors (isolation, activity-oriented fractionation, structure elucidation, quantification, SIVA, taste contribution, DoT, dose / activity studies, taste reconstitution, omission experiments)
- Overview of important odors and flavors naturally present in food (biosynthesis, precursors, stability, enzymatic release or formation, (degradation) reactions during storage or processing, flavor stabilization)
- Overview of important flavoring substances thermally generated in food (Strecker reaction, Maillard reaction, phenyl-propane breakdown)
- Psychophysics (test procedures, psychophysical methods, threshold values, statistical data evaluation, practical implementation of sensory tests)

Intended Learning Outcomes:

After participating in the module, students are able to name the most important taste and flavor substances in food, understand their presence or formation during storage or processing, and highlight their importance for the enjoyment of food. They know the analytical methods for analyzing taste and flavor compounds, are able to classify these substances by their aroma value or taste contribution and assess their relevance in the food. They can differentiate between the various experimental methods of psychophysics, assess them and combine them to solve specific problems. They are able to remember and reproduce the practical implementation of the experiments, as well as statistically evaluate and assess the results of the investigations.

Teaching and Learning Methods:

The module consists of two lectures, a seminar and an exercise. The contents of the lectures are conveyed in the lecture and through presentations. Students should be encouraged to study the literature and to deal with the content of the topics. In the seminar, the contents of the lectures are deepened and concretized using application examples. In the exercise, the experimental methods discussed in the seminar are practically implemented using selected examples, so that the students can establish a practical reference to the theoretical teaching content.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

-- Belitz, Grosch, Schieberle: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 5. Auflage Springer Verlag, ISBN 3-540-41096-1

Responsible for Module:

Dawid, Corinna; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chemoreception, signalling and cellular function (Vorlesung, 2 SWS)

Dawid C [L], Krautwurst D

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

LS40009: Practical Course in Special Food Chemistry | Praktikum spezielle Lebensmittelchemie mit Seminar

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 8	Total Hours: 240	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer Laborleistung, welche die selbstständige Durchführung von laborpraktischen Experimentalarbeiten an Hand von individuellen Analysen, sowie die Auswertung der Ergebnisse der Experimentalarbeiten in Form von Berichten beinhaltet, die notwendige Berechnungen enthalten und die den wissenschaftlich kritischen Umgang mit den eigenen Analysenergebnissen widerspiegeln. Die laborpraktischen Anteile des Moduls sind von den Studierenden persönlich zu erbringen.

Die Laborleistung besteht aus mehreren Aufgaben, die getrennt nach den Kriterien experimentelles Ergebnis und Bericht bewertet werden. Die Note ergibt sich als Durchschnitt der Bewertungen der gleich gewichteten Teilaufgaben.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Im Praktikum erlernen die Studierenden moderne instrumentelle Methoden der lebensmittelchemischen Spezialanalytik, deren praktische Kenntnis für Lebensmittelchemiker insbesondere in der Forschung erforderlich ist. Sie führen dazu die folgenden Analyseverfahren durch und bestimmen darin jeweils ausgewählte Einzelsubstanzen:

-- Ionenchromatographie: Nachweis und Quantifizierung ausgewählter Inhaltsstoffe in Lebensmitteln und Futtermitteln (z.B. Organische Säuren, Zucker, anorganische Anionen und Kationen, etc.)

-- LC-MS (SIVA) (Hochleistungsflüssigkeitschromatographie gekoppelt mit Massenspektrometrie nach dem Prinzip der Stabilisotopenverdünnungsanalyse): Nachweis und Quantifizierung ausgewählter Spurenkomponenten in Lebensmitteln und Futtermitteln (z.B. Vitamine, Identitäts-/Qualitätsmarker, etc.)

-- q-NMR (Quantitative Kernresonanzspektroskopie): Nachweis und Quantifizierung von ausgewählten Inhaltsstoffen in Lebensmitteln und Futtermitteln (z.B. Zusatzstoffe, spezifische Wirkstoffe, etc.).“

-- MALDI-TOF-MS: Tierartidentifizierung durch massenspektrometrische Analyse

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Im Seminar werden die theoretischen Grundlagen der Praktikumsversuche besprochen. Die Inhalte des Seminars werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Das Praktikum setzt sich aus einzelnen Versuchen zusammen. Anhand der Bearbeitung von individuellen Analysen erlernen die Studierenden die relevanten Techniken und Methoden. Die Versuche sind von den Studierenden theoretisch vorzubereiten, praktisch durchzuführen und in Protokollen auszuwerten.

Media:

Praktikumsskript, praktische Versuche und Analysen

Reading List:

Detaillierte Angaben befinden sich im Skript zum Praktikum

Responsible for Module:

Dawid, Corinna, Prof. Dr. rer. nat. corinna.dawid@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1903: Practical course Bioanalytical Techniques in Food Chemistry | Praktikum lebensmittelchemische Bioanalytik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2015

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 7	Total Hours: 210	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 105

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer Laborleistung, welche die selbstständige Durchführung von laborpraktischen Experimentalarbeiten an Hand von individuellen Analysen, sowie die Auswertung der Ergebnisse der Experimentalarbeiten in Form von Berichten beinhaltet, die notwendige Berechnungen enthalten und die den wissenschaftlich kritischen Umgang mit den eigenen Analyseergebnissen widerspiegeln. Die laborpraktischen Anteile des Moduls sind von den Studierenden persönlich zu erbringen.

Die Laborleistung besteht aus 5 Aufgaben, die getrennt nach den Kriterien experimentelles Ergebnis und Bericht bewertet werden. Die Note ergibt sich als Durchschnitt der Bewertungen der gleich gewichteten Teilaufgaben.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Im Praktikum erlernen die Studierenden die zentralen molekularbiologischen, immunologischen, enzymatischen und elektrophoretischen Methoden der Bioanalytik zur Bestimmung von Inhaltsstoffen in Lebensmitteln, Futtermitteln, Kosmetika, Bedarfsgegenständen, biologischen Proben oder Umweltproben, deren praktische Kenntnis für Lebensmittelchemiker in ihrem beruflichen Umfeld erforderlich ist. Sie führen dazu die folgenden Analyseverfahren durch und bestimmen darin jeweils ausgewählte Einzelsubstanzen:

-- PCR: Nachweis und Differenzierung von Inhaltsstoffen (z. B. Nüssen, ...) durch PCR zum Ziele der Überprüfung der Allergenkennezeichnung

-- IEF-Elektrophorese: Identifizierung von Inhaltsstoffen (z. B. Tierarten, ...) als Identitäts- und Verfälschungsindikator

-- SDS-PAGE: Identifizierung von Inhaltsstoffen (z. B. Getreide, ...) zur Überprüfung der Zutatenliste

-- Enzymatische Verfahren: Quantifizierung von Inhaltsstoffen (z. B. Zucker, Cholesterin, ...) zur Berechnung der Rezeptur

-- ELISA: Quantifizierung von Inhaltsstoffen (z. B. biogenen Aminen, ...) als Qualitätsparameter

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die analytischen Methoden zur Identifizierung allergener Bestandteile in Lebensmitteln zu verstehen, in der Praxis anzuwenden und die Ergebnisse vor dem Hintergrund des vorbeugenden Verbraucherschutzes zu bewerten. Sie verstehen die Verfahren, mit denen sie durch biochemische Analytik einen Überblick über die Inhaltsstoffe, die Zutaten und die Identität eines Lebensmittels bekommen, können diese auf komplex zusammengesetzte Nahrungsmittel anwenden und die Ergebnisse im Hinblick auf die Qualität des Lebensmittels bewerten.

Sie sind in der Lage, das Prinzip enzymatischer und immunologischer Analyseverfahren zu verstehen und können dieses Wissen auch auf nicht im Praktikum besprochene Substanzen anwenden. Sie können die Ergebnisse vor dem Hintergrund der Möglichkeiten und Grenzen der analytischen Methoden und im Vergleich mit alternativen Bestimmungsmethoden (z. B. aus den Grundpraktika) bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Das Praktikum setzt sich aus einzelnen Versuchen zusammen. Anhand der Bearbeitung von individuellen Analysen erlernen die Studierenden die relevanten Techniken und Methoden. Die Versuche sind von den Studierenden theoretisch vorzubereiten, praktisch durchzuführen und in Protokollen auszuwerten.

Media:

Praktikumsskript, praktische Versuche und Analysen

Reading List:

Detaillierte Angaben befinden sich im Skript zum Praktikum

Responsible for Module:

Peter Schieberle

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum

Praktikum lebensmittelchemische Bioanalytik

7 SWS

Michael Granvogl

Stefan Asam

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1911: Project Thesis / Research Laboratory Course | Projektarbeit / Integriertes Forschungspraktikum

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 15	Total Hours: 450	Self-study Hours: 225	Contact Hours: 225

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Im Verlauf des mindestens sechs- bis maximal fünfzehnwöchigen praktischen Teils (gesamt ca. 225 Stunden Präsenz) bewertet der Betreuer die praktischen Leistungen (Laborleistung) anhand vorgegebener Kriterien (Bewertungsbogen). Die schriftliche wissenschaftliche Ausarbeitung wird zusammen mit der Laborleistung bewertet. Die beiden Teilleistungen werden im Verhältnis 80% (Laborleistung) zu 20% (wiss. Ausarbeitung) zur Gesamtnote verrechnet.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Dem gewählten Fachgebiet entsprechende Grundkenntnisse auf Bachelor-Niveau

Content:

Das Praktikum vermittelt anhand aktueller Forschungsprojekte modernste Arbeitstechniken. Die Mitarbeit an einem Projekt oder die weitgehend eigene Bearbeitung eines vom Betreuer gestellten Teilprojektes erlauben vertiefte Einblicke in die Arbeitsweise und die zur Anwendung kommenden Verfahren.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage, modernste Arbeitsmethoden eines ausgewählten Themengebiets anzuwenden und die Ergebnisse eigenständig zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, diese Ergebnisse in Form einer forschungsorientierten wissenschaftlichen Arbeit darzustellen und weitere Experimente daraus abzuleiten und zu planen.

Teaching and Learning Methods:

Das Praktikum wird als Projektarbeit zusammen mit dem Be-treuer absolviert. Dabei steht zunächst die eigenständige Recherche der Primärliteratur im Vordergrund (Vorbereitung). Während des Praktikums steht die Einarbeitung in die verwen-deten Arbeitsmethoden im Vordergrund, sowie die fachgerechte Dokumentation der Ergebnisse gemäß der Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. Die Zusammenfassung dieser Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit bildet den Abschluss dieses Praktikums.

Media:

Verwendung eigener Aufzeichnungen, Computer

Reading List:

Abhängig vom Themengebiet

Responsible for Module:

Rychlik, Michael; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum (Forschungspraktikum, 15 SWS)

Rychlik M [L], Asam S, Dawid C, Frank O, Hänel V, Heidenkamp J, Rychlik M, Stark T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1909: Quality Management, Quality Assurance and Excursions to Relevant Companies | Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung, inklusive Besichtigung einschlägiger Betriebe

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 82.5	Contact Hours: 67.5

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur, in welcher die Studierenden unter Verwendung von definierten Hilfsmitteln (z. B. Formelsammlung) aufzeigen sollen, dass sie die Anforderungen der einschlägigen Normen und deren Umsetzung in der Praxis abrufen und erinnern können, sowie die Qualität von Analyseergebnissen statistisch bewerten und daraus die entsprechenden qualitätssichernden Konsequenzen ableiten können. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen, das Anfertigen von Skizzen und das Berechnen von Aufgaben. Die Teilnahme an mindestens einer Besichtigung einschlägiger Betriebe wird durch eine unbenotete Studienleistung nachgewiesen. Eine Liste mit möglichen Terminen zu Betriebsbesichtigungen wird durch den Modulverantwortlichen veröffentlicht.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Es werden die wesentlichen Anforderungen des Qualitätsmanagements und der Qualitätssicherung auf der Basis von DIN ISO 9001, DIN ISO 22.000 und DIN ISO 17025 vermittelt.

Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

-- Umsetzung der Normen-Inhalte in die Praxis, QS-Elemente in der Wertschöpfungskette (Audits, Lieferantenbewertung, Rückverfolgung)

- HACCP in der Praxis, Hygieneanforderungen und Hygienepraxis, Mitarbeitertraining
- Sonderthemen (Krisenmanagement, Mitarbeiterführung, Kommunikation)
- Statistische Grundlagen (Darstellung von Stichprobendaten, Methoden der deskriptiven Statistik, Häufigkeitsverteilungen, Methoden der induktiven Statistik; Regressionsmethoden, statistische Kenngrößen der Kalibration)
- Grundlagen der Validierung (Präzision, Richtigkeit, Robustheit, Selektivität und Spezifität, Linearität, Wiederfindung und Nachweis- und Bestimmungsgrenzen)
- Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Routineanalytik (Qualitätsregelkarten)

Intended Learning Outcomes:

Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen der DIN ISO 9001 und DIN ISO 22.000 im Lebensmittelbetrieb (als Voraussetzung für eine entsprechende Zertifizierung) zu verstehen und in der täglichen Praxis anzuwenden. Sie können bestehende Qualitätsmanagementsysteme analysieren, bewerten und weiterentwickeln und verstehen die Zusammenhänge zwischen technischen Normenforderungen und der Praxis in der Lebensmittelwirtschaft. Die Studierenden verstehen die Anforderungen der DIN ISO 17025 an die Qualitätssicherung der Messergebnisse von zertifizierten und akkreditierten Laboratorien und können diese in der täglichen Praxis anwenden. Sie können die Qualität und Aussagekraft von analytischen Daten auf der Grundlage statistischer Prüfverfahren analysieren und bewerten, analytische Methoden auf Grundlage ihrer Validierungsparameter bewerten und Maßnahmen zu entwickeln, die die Qualität der Analyseergebnisse verbessern. Sie können qualitätssichernde Maßnahmen in der Routineanalytik anwenden, sowie deren Ergebnis analysieren und bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Die Inhalte werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Bei der Besichtigung von Betrieben wird den Studierenden von Vertretern aus der Lebensmittelindustrie die praktische Umsetzung der theoretischen Normanforderung vermittelt. Studierende sollen während der Besichtigung durch aktives Nachfragen und durch Diskussion mit den Fachleuten des Betriebs von deren Erfahrung lernen und dadurch einen praxisbezogenen Zugang zu den theoretischen Lerninhalten bekommen.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

-- Kromidas (Hrgs.) : Handbuch Validierung in der Analytik; 2. Auflage; Wiley-VCH Verlag; 2011; ISBN 978-3-527-32-938-0

-- Funk, W.; Dammann, V.; Donnevert, G.: Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie; 2. Auflage; Wiley-VCH- Verlag, 2005; ISBN 978-3-527-31112-5

Responsible for Module:

Rychlik, Michael; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Qualitätssicherung in der Analytik (Vorlesung, 2 SWS)

Rychlik M [L], Asam S, Witting M

Qualitätsmanagement und Qualitätsmanagementsysteme (Vorlesung, 2 SWS)

Rychlik M [L], von Essen M (Stark T)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1908: Regulatory Affairs on Food, Cosmetics, Toys, Food Contact Material and Feed, Tobacco Products as well Comparable Products | Recht der Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände und Lebensmittelkontaktmaterialien, Futtermittel, Tabakerzeugnisse sowie hiervon berührte Rechtsbereiche

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 60 (bei 3 Studierenden, sonst mind. 20 min pro Prüfling).

Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung, in der die Studierenden nachweisen sollen, dass sie alle wesentlichen horizontalen und vertikalen Rechtsvorschriften im Lebensmittel- und Futtermittelbereich beherrschen. Als Hilfsmittel können nach Maßgabe des Prüfers die entsprechenden Gesetzestexte hinzugezogen werden. Studierende sollen unter Prüfungsbedingungen ihre rechtliche Einschätzung zu Produkten bzw. deren Kennzeichnung entwickeln, strukturiert darstellen und gegenüber dem Prüfer in der Diskussion verteidigen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Es wird das europäische und nationale Recht der Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände und Lebensmittelkontaktmaterialien, Futtermittel, Tabakerzeugnisse sowie hiervon berührte Rechtsbereiche behandelt und an Hand von aktueller Verwaltungspraxis und Rechtsprechung praxisorientiert vertieft.

Themen sind insbesondere:

- Nationales und europäisches Lebensmittelrecht (BasisVO, LFGB)
- Lebensmittelkennzeichnung und Täuschungsschutz

- Health Claims
- Anreicherung von Lebensmitteln, Food for Specific Groups (Verordnung 609/2013)
- Abgrenzung zu Arzneimitteln
- Lebensmittelsicherheit, Hygiene, QMS
- Spezifische Rechtsvorschriften, wie FIAP (Zusatzstoffe, Aromen, Enzyme), GMO (Gentechnik), Novel Food, ÖkoVO
- Recht der Kosmetika, Bedarfsgegenstände und Lebensmittelkontaktmaterialien
- Tabakerzeugnisse
- Futtermittel
- sowie hiervon berührte Rechtsbereiche
- Organisation der Lebensmittelüberwachung, Ordnungswidrigkeiten- und Strafrecht

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die Kennzeichnung von Lebensmitteln vor dem Hintergrund aller relevanten horizontalen und vertikalen Rechtsgebiete zu analysieren und rechtlich zu bewerten. Sie verstehen die Einstufung und Abgrenzung insbesondere von Lebensmitteln und können dies auf aktuelle Fragestellungen anwenden. Sie haben Kenntnisse über die rechtlichen Besonderheiten spezieller Lebensmittelgruppen, sowie von Kosmetika, Bedarfsgegenständen und Lebensmittelkontaktmaterialien, Tabakerzeugnissen und Futtermitteln und wissen diese in der Praxis anzuwenden. Sie verstehen die Organisation der Lebensmittelüberwachung in Bayern, Deutschland und der EU, sowie die sich aus ordnungswidrigen oder strafbewehrtem Verhalten ergebenden Konsequenzen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Die Inhalte der Vorlesungen werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der die Vorlesung begleitenden, ausgegebenen Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

- Meyer: Lebensmittelrecht; 5. Auflage, dtv-Verlag; ISBN 978-3-423-05766-0
- Meyer, Reinhart: Lebensmittelinformationsverordnung; 1. Auflage, Eigenverlag; ISBN: 978-3-00-044963-5

Responsible for Module:

Meyer, Alfred Hagen; Prof. Dr. jur.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmittel- und Futtermittelrecht (FPO 2021) (Vorlesung, 4 SWS)
Meyer A [L], Meyer A

WZ1908: Regulatory Affairs on Food, Cosmetics, Toys, Food Contact Material and Feed, Tobacco Products as well Comparable Products | Recht der Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände und Lebensmittelkontaktmaterialien, Futtermittel, Tabakerzeugnisse sowie hiervon berührte Rechtsbereiche

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1900: Special Food Chemistry | Spezielle Lebensmittelchemie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 180.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur, in der die Studierenden ohne die Verwendung von Hilfsmitteln ein vertieftes Verständnis der Maillard-Reaktion, der posttranslationalen Proteinmodifikationen, der Chemie der Polyphenole, sowie die Bedeutung dieser Stoffklassen für die Genussmittel Tee, Kaffee und Kakao aufzeigen und Lösungsansätze für Transferaufgaben entwickeln sollen. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen, das Anfertigen von Skizzen und das Erstellen von Reaktionsgleichungen bzw. die Darstellung von Reaktionsmechanismen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Es werden die chemischen Grundlagen der Reaktionen von Inhaltsstoffen beim Verarbeiten und Zubereiten von Lebensmittel vermittelt.

Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Maillard- und Strecker-Reaktion
- Bildung von Kohlenhydrat-Abbauprodukten (Aroma-, Farb-, Geschmacks- und Giftstoffe)
- Methoden der Aufklärung von Reaktionswegen (carbon bond labeling technique und carbon modul labeling techniq-ue)
- Maillard-Reaktion an DNA-Basen, Phospholipiden, Poly-phenolen

-- Chemie und Analytik posttranslationaler Proteinmodifikationen unter Beteiligung von Lipiden und Kohlenhydraten

-- Reaktionen der Polyphenole

- Klassifizierung, Funktion und Biochemie von verschiedenen Polyphenolklassen, sowie von hydrolysierbaren und kondensierten Gerbstoffen, Ballaststoffen und Tanninen
- Reaktivität der Polyphenolklassen, Reaktionswege, Poly-phenoloxidasereaktionen
- Farb-, Aroma- und Geschmackstoffbildung durch Poly-phenole bei der Lagerung und Verarbeitung von Lebensmitteln

-- Chemie der Genussmittel Tee, Kaffee und Kakao

- Reaktionen von Inhaltsstoffen bei der Herstellung und Verarbeitung
- Flavouranalytik

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die chemische Reaktivität von Kohlenhydraten und Polyphenolen bei der Verarbeitung, der Zubereitung und dem Lagern von Lebensmitteln zu verstehen, dieses Wissen auf neue, unbekannte Verbindungen anzuwenden und Hypothesen zu möglichen Bildungswegen zu entwickeln. Sie können die Auswirkungen der genannten Reaktionen im Hinblick auf die Qualität von Lebensmitteln (in Bezug auf die Bildung der wertgebenden Eigenschaften Farbe, Geruch und Geschmack) bewerten und können Strategien entwickeln, gezielt einzelne Parameter zu beeinflussen. Sie verstehen die verschiedenen analytischen Techniken, mit deren Hilfe die Bildungswege der durch die oben genannten Reaktionen gebildeten Verbindungen aufgeklärt werden können, wie sie in Lebensmitteln detektiert und quantifiziert werden und wissen die Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Methoden zu bewerten. Die Studierenden erwerben für die in diesem Zusammenhang exemplarisch gewählten Genussmittel Kaffee, Tee und Kakao wissenschaftlich fundierte Kenntnisse über die stoffliche Zusammensetzung dieser Lebensmittel und verstehen, wie diese über die oben genannten Reaktionen in Bezug auf die wertgebenden Eigenschaften während der Verarbeitung modifiziert werden kann.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Die Inhalte der Vorlesungen werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

- Belitz, Grosch, Schieberle: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 5. Auflage Springer Verlag, ISBN 3-540-41096-1
- Lottspeich, Engels: Bioanalytik, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3-8274-1520-2

-- Originalpublikationen bzw. Reviews gemäß Angabe

Responsible for Module:

Dawid, Corinna; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Spezielle Lebensmittelchemie I (Vorlesung, 2 SWS)

Dawid C [L], Dawid C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1901: Analysis of Natural Products | Strukturanalytik von Naturstoffen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur, in welcher die Studierenden ohne die Verwendung von Hilfsmitteln ein vertieftes Verständnis der Grundlagen der Strukturanalytik von Naturstoffen aufzeigen, Kenntnisse über charakteristische Strukturelemente abrufen und Lösungsansätze für Transferaufgaben, beispielsweise die Ermittlung der Struktur einer unbekannt Substanz, entwickeln sollen. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen, das Anfertigen von Skizzen und das Erstellen von Reaktionsgleichungen bzw. die Darstellung von Reaktionsmechanismen, sowie die Durchführung von Berechnungen und das Auswerten von Spektren.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Es werden Kenntnisse über die grundlegenden Verfahren zur Strukturaufklärung und Strukturanalytik von Naturstoffen vermittelt, die in der lebensmittelchemischen Forschung zum Einsatz kommen.

Im Einzelnen werden behandelt:

-- Kernresonanzspektroskopie (NMR) (Ein- und zweidimensionale Techniken, Signal-Identifizierung, Kopplungsphänomene, Anwendungsbeispiele)

-- Massenspektroskopie (MS) (Ionisierungstechniken, Fragmentierungsmechanismen, Artefakte, Anwendungsbeispiele)

-- Kopplungstechniken (Vorstellung instrumenteller Lösungen zur Kopplung von Geräten zur Stofftrennung mit Geräten zur Detektion)

-- Analytik von Enantiomeren (Methoden zur Ermittlung der absoluten Konfiguration, Anwendungsbeispiele)

-- Stabilisotopenanalytik (Physikalische, chemische und biochemische Grundlagen der Isotopendifferenzierung, Analysentechniken, Anwendung zur Herkunftsbestimmung von Lebensmitteln bzw. zum Nachweis von Verfälschungen, Anwendungsbeispiele)

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen spektroskopischer Methoden zur Strukturaufklärung von Naturstoffen zu verstehen und die Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Methode zu bewerten. Sie können experimentell-analytische Daten (spezifische Massenfragmente, NMR-Signale, Enantiomere, ...) auswerten, miteinander kombinieren und anhand der Ergebnisse die Konstitution und Konformation einer unbekanntem Verbindung ableiten.

Sie verstehen die naturwissenschaftlichen Grundlagen, wie es zu einer Isotopendifferenzierung in Naturstoffen kommen kann, können geeignete Analyseverfahren zur Bestimmung der Herkunft eines Lebensmittels auswählen und die Ergebnisse vor dem Hintergrund einer Verfälschung bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus drei Vorlesungen. Die Inhalte der Vorlesungen werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

-- Hesse, M., Meier, H., Zeeh, B.: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie; 7. Auflage, Thieme-Verlag; ISBN: 978-3135761077

-- Friebolin, H.: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie: Eine Einführung; 4. Auflage, Wiley-VCH Verlag; ISBN: 978-3527315710

Responsible for Module:

Dawid, Corinna; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Massenspektrometrie und Kopplungstechniken (Vorlesung, 1 SWS)

Dawid C [L], Frank O

Kernresonanzspektroskopie in der Lebensmittel- und Bioanalytik (Vorlesung, 2 SWS)

Dawid C [L], Frank O

Isotopen- und Enantiomerenanalytik (Vorlesung, 1 SWS)

Dawid C [L], Stark T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Elective Modules | Wahlmodule

Module Description

WZ1914: Applied NMR Spectroscopy | Angewandte NMR-Spektroskopie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur und einer Laborleistung. In der Klausur sollen die Studierenden ohne die Verwendung von Hilfsmitteln ein vertieftes Verständnis der fortgeschrittenen Techniken und der praktischen Anwendungsmöglichkeiten der NMR-Spektroskopie aufzeigen, theoretische Grundlagen abrufen und Lösungsansätze für Transferaufgaben, beispielsweise die Ableitung der Konformation und Konstitution einer unbekanntem Verbindung entwickeln. Die Laborleistung umfasst die selbstständige Durchführung von laborpraktischen Experimentalarbeiten an Hand von individuellen Analysen, sowie die Auswertung der Ergebnisse der Experimentalarbeiten in Form von Berichten, die notwendige Berechnungen enthalten und die den wissenschaftlich kritischen Umgang mit den eigenen Analyseergebnissen widerspiegeln. Die laborpraktischen Anteile des Moduls sind von den Studierenden persönlich zu erbringen. Die Klausur und die Laborleistung gehen im Verhältnis 2:1 in die Modulnote ein.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Bestandenes Modul „Strukturanalytik von Naturstoffen“

Content:

Es werden die theoretischen und praktischen Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten der NMR-Spektroskopie vermittelt.

Im Einzelnen werden behandelt:

- Grundlegende Experimente in der NMR-Spektroskopie (1H- und 13C-Spektroskopie)
- Zweidimensionale Techniken in der NMR-Spektroskopie (COSY, TOCSY, NOESY, ROESY, HSQC, HMBC, ...)
- Spezielle Techniken in der NMR-Spektroskopie (Breitbandentkopplung, Wasserunterdrückung, T1-Relaxation, ...)
- Quantitative NMR-Experimente (q-NMR)
- Praktischer Umgang mit NMR-Geräten (Abstimmen des Probenkopfes, Shimmen, Parameterwahl, Fehlersuche, ...)
- Planung, praktische Durchführung und Auswertung von NMR-Experimenten

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Prinzipien von grundlegenden, fortgeschrittenen und speziellen NMR-Experimenten zu verstehen und aus vorgegebenen experimentellen Daten die Konformation und Konstitution von unbekanntem Substanzen zu ermitteln. Sie können NMR-Experimente planen, ein NMR-Spektrometer in allen seinen grundlegenden Funktionen bedienen und die erhaltenen Ergebnisse analysieren, auswerten und beurteilen. Sie sind in der Lage quantitative 1H-NMR-Experimente durchzuführen und können die Möglichkeiten und Grenzen dieser Technik zur Bestimmung der Gehalte von Substanzen in unterschiedlichen Matrices zu bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar und einem Praktikum. Die theoretischen Inhalte werden im Seminar durch Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Das Praktikum setzt sich aus einzelnen Versuchen zusammen. Anhand der Bearbeitung von selbst aufgenommenen Spektren erlernen die Studierenden die relevanten Techniken und Methoden. Die Versuche sind von den Studierenden theoretisch vorzubereiten, praktisch durchzuführen und in Berichten auszuwerten.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

Horst Friebolin. Ein- und Zweidimensionale NMR-Spektroskopie. 4. Auflage, ISBN 3-527-31571-3.

Responsible for Module:

Dawid, Corinna; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktische Übungen zur angewandten NMR-Spektroskopie (Übung, 2 SWS)

Dawid C [L], Frank O

Angewandte NMR-Spektroskopie (Vorlesung, 1 SWS)

Dawid C [L], Frank O

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1063: Epidemiology and Management of Plant Diseases in Agriculture | Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90 minütigen Klausur. In dieser soll ohne Hilfsmittel nachgewiesen werden, dass die epidemiologischen Grundlagen der Krankheiten in Ackerbaukulturen und ihre experimentelle Anwendung differenziert charakterisiert werden können. Dazu müssen die methodischen Kenntnisse der durchgeführten Experimente an dem ausgewählten Pathosystem auf weitere Wirt-Pathogen-Interaktionen transferiert werden. Dabei wird die im Seminar erworbene Kompetenz die Methoden zur Durchführung von Infektions-Experimenten an Versuchspflanzen anzupassen überprüft. Die Studierende sollen zeigen, dass Sie auf der Basis von epidemiologischen Zusammenhängen Pflanzenschutzkonzepte entwickeln und Managementsysteme (Decision support systems) im integrierten Pflanzenschutz bewerten können. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes, Absolvierung des Moduls Phytopathologie und Pflanzenzüchtung (B.Sc.) oder vergleichbarer Veranstaltungen.

Content:

Das Modul Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau beinhaltet folgende Themenschwerpunkte:

1. Epidemiologie und Schadrelevanz verschiedener Schaderreger
2. Anwendung von integrierten Pflanzenschutzkonzepten
3. Optimierung verschiedener Pflanzenschutzmaßnahmen zum Erreichen eines größtmöglichen wirtschaftlichen Erfolges bei nachhaltiger Bewirtschaftungsart

4. Modellexperimente zur Epidemiologie der Pflanzenkrankheiten (gezielte Inokulation mit Schaderregern unter kontrollierten Bedingungen, Durchführung von Sensitivitäts-Tests)
5. Management der wichtigsten Blattkrankheiten im Getreide
6. Management der wichtigsten Krankheiten im Mais
7. Management der wichtigsten Krankheiten im Raps
8. Management der wichtigsten Krankheiten der Kartoffel.
9. Management der wichtigsten Krankheiten der Zuckerrübe.
10. Aktuelle Forschungsergebnisse und Neuentwicklungen im Bereich des Pflanzenschutzes, die in innovative Pflanzenschutzkonzepte zu integrieren sind.
11. Gesellschaftliche Zielkonflikte im Bereich chemischer Pflanzenschutz und Balancierung von ökologischen und ökonomischen Aspekten.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul erinnern die Studierenden grundlegende Kenntnisse epidemiologischer Zusammenhänge, können Schaderreger in wichtigen Ackerkulturen benennen, kennen integrierte Bekämpfungsmöglichkeiten von Schaderregern und können diese bewerten und optimieren. Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Populations- und Schadentwicklungen Prognosen zum Epidemieverlauf zu machen und unter Berücksichtigung ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte Maßnahmen zur nachhaltigen Krankheitsbekämpfung vorzuschlagen. Dies gilt in erster Linie für den konventionellen Pflanzenbau erfasst aber auch Maßnahmen des ökologischen Anbaus. Studierende können unter Anleitung gezielte Experimente im Gewächshaus und unter kontrollierten Bedingungen (z.B. Klimakammer) zur Epidemiologie von Pflanzenkrankheiten durchführen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, sich selbständig neues theoretisches Wissen oder neue Technologie im Bereich des integrierten Pflanzenschutzes aus Originalliteratur (wie z.B. Forschungsberichte und Publikationen) anzueignen und hinsichtlich ihres Einsatzes für innovative Pflanzenschutzkonzepte beurteilen zu können.

Teaching and Learning Methods:

Die Vorlesung legt die theoretischen Grundlagen der Krankheitsverläufe und der Bekämpfungsmaßnahmen in verschiedenen Ackerkulturen. In Rahmen von Übungen erfassen die Studierenden die Krankheitsverläufe selbstständig. Durch spezifische Steuerung und im Modellsystemen werden wichtige epidemiologische Parameter variiert. Das Seminar schafft Vertiefungen in Bereichen, die an den Vorlesungsinhalt angrenzen und trainiert die Fähigkeit, auf Erlerntem aufbauend neue Inhalte zu erschließen und darzustellen. Die Themenauswahl des Seminars befördert gezielt auf eine anschließende vergleichende Diskussion u.a. der ökologischen und ökonomischen Konsequenzen von chemischen und ökologischen Pflanzenschutzmaßnahmen.

Media:

Powerpoint oder Posterpräsentation

Reading List:

Hoffmann und Schmutterer, 1999: Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Nutzpflanze; Poehling und Verreet, 2013: Lehrbuch der Phytomedizin

Responsible for Module:

Prof. Dr. rer. nat. Ralph Hückelhoven hueckelhoven@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau (Übung, 1 SWS)
Hausladen J

Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau (Vorlesung, 2 SWS)
Hausladen J, Hückelhoven R

Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau (Seminar, 1 SWS)
Hausladen J, Hückelhoven R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1330: Introduction into Chemoinformatics and Bioinformatics for Food Scientists | Einführung in die Chemoinformatik und Bioinformatik für Lebensmittelwissenschaften

Version of module description: Gültig ab summerterm 2020

Module Level: Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

A written exam (60 min, open questions) will assess all the skills that the students obtained in the module. The students have to show acquired knowledge in chemoinformatics and bioinformatics methods. One of the question will raise a specific food-related problem to be computationally solved using one of the tools covered in the module.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge in chemistry and biochemistry.

Content:

This module covers main approaches in chemoinformatics, bioinformatics and structural bioinformatics. Firstly, we will focus on the numerical representation of chemicals, and how this enables database collection, similarity search and quantitative structure-activity relationship (QSAR) analyses. This will be followed by bioinformatics topics, ranging from sequence-based to structure-based tools. Then, real case studies in food science will be presented. Schrödinger software licenses will be made available to all students for practical exercises. Topics include:

- Chemoinformatics: definition, main concepts and areas of application. Representing chemical structures on computer.
- Chemical Databases. Different types of searching structures in the databases. Zoom in on food molecule databases.
- Chemical Space: graph-based and descriptor-based. Molecular descriptors. Visualization.
- 3D QSAR modelling: superimposition, molecular inter-action fields, pharmacophore, statistics.
- Big data and Machine learning in chemoinformatics.

- Practical applications of chemoinformatics tools.
- Protein sequences. Sequence search. Pairwise alignment. Multiple sequence alignment. Motif searches.
- Protein structure. Phylogenetic trees. Secondary structure prediction.
- Protein structure determination (NMR, X-ray, cryo-EM). Protein Data Bank (PDB). Structural alignment.
- Homology modelling. Experimental vs. computational protein structures.
- Ligand-protein and protein-protein docking.
- In silico mutagenesis, computational directed evolution, protein design.
- Practical applications of bioinformatics tools.
- Impact of chemoinformatics and bioinformatics tools in food science.

Intended Learning Outcomes:

The goal of the course is to provide the students with the state-of-the-art knowledge of computational tools applied to chemical and biological questions. In the era of big data, computer-guided investigations are increasingly used by food industries.

After successful completion of the module, students will be able to perform computational investigations, such as compound similarity searches or sequence alignments, and will have an overview of available tools and data sources to develop more sophisticated simulations.

Teaching and Learning Methods:

The theoretical part of the course will be taught in the lecture series. Computer rooms will be used for interactive lectures and seminars, where students will deepen their knowledge by analyzing specific case studies and discussing with the lecturer computational strategies to face them.

Media:

The lectures will be mainly based on PowerPoint presentations. There will be time for questions and discussions during the lectures. Interactive seminars and practical exercises will be proposed in order to provide the students with hands-on experiences.

Reading List:

- 1) Thomas Engel, Johann Gasteiger. Chemoinformatics: Basic Concepts and Methods.
- 2) Paul M. Selzer, Richard J. Marhöfer, Oliver Koch. Applied Bioinformatics – an Introduction.
- 3) John Tooze. Introduction to Protein Structure.
- 4) Andrew Leach. Molecular Modelling: Principles and Applications Paperback.

Responsible for Module:

Dawid, Corinna; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ3231: Food Design and Food Industry | Food Design and Food Industry

Version of module description: Gültig ab winterterm 2023/24

Module Level: Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The final grade will be based on a written exam which will include both, open and multiple-choice questions ($\leq 10\%$). The written examination will be 120 minutes with pen and paper and will be conducted without the use of learning aids. The examination will be roughly 6 weeks after the final lecture.

Passing of the exam will require a broad overview of the Food Industry and food design presented in the lectures. Students need to demonstrate that they have acquired all the skills that are necessary for a successful continuation in the master program. These skills include, for example, distilling out and remembering the salient facts on how science and consumer behaviour underpins the economic performance of the Food Industry. Students will be able to demonstrate by answering questions:

- a practical knowledge of the Food Value Chain (Farm to Fork), economic performance as well as the challenges driven by environmental pressures, trends in society and consumer behaviour;
- the ability to describe the complexities involved in designing food products that meet consumer demands for safe, legally compliant, convenient, healthy and affordable food that must above all, taste good;
- they have understood the analysis of the various case studies on how different Food Companies have (and continue to work) with Governments, Non-Government Organisations (NGOs) and academia to address the challenges facing the Food Industry.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

The fundamentals of food chemistry/engineering and nutrition science plus a basic understanding of statistics

Content:

The course gives an overview on the role of the Food Industry both in society and as a major player in ensuring food security as described by “farm to fork”.

The impact of the Food Industry on the ecological footprint and how “Circular Systems” are being applied to address the sustainability challenge.

The size, structure, and strategies of the major players in the Industry’s Value Chain (Agri-Food, manufacturers, retail trade and quick service restaurants) are reviewed.

The methods used in product development and commercialization are described. Case studies are used to illustrate consumer driven product design in the context of business expectations and trends in society.

The impact of legislation regarding product labelling and health claims is reviewed and illustrated by examples.

Intended Learning Outcomes:

This module is designed for students with various scientific and cultural backgrounds and gives the students a holistic understanding of the Food Industry - Food Value Chain, economic performance as well as the challenges driven by environmental pressures, trends in society and consumer behaviour.

The students will analyse various case studies on how different Food Companies have (and continue) to work with Governments, Non-Government Organisations (NGOs) and academia to address these challenges. The students will be able to draw conclusions as to whether these challenges were resolved.

In addition, students will be able to describe the complexities involved in designing food products that meet consumer demands for safe, legally compliant, convenient, healthy and affordable food that must above all, taste good.

Finally, the students will be able to compare the roles played by Food Companies and academia in the Food Industry. They will be able to apply this knowledge when considering possible internships and future career prospects.

Teaching and Learning Methods:

Lectures using PowerPoint with commentary giving examples of practical experience in the Food Industry. Case studies are integrated into the lectures to illustrate and analyse how various methods are used in consumer driven product design.

During the lectures the students will be encouraged and given time to discuss and critique the various topics to enhance their comprehension of the subject.

Tutorial sessions will be available to the students as required

Media:

PowerPoint presentations will be used for the lectures. Links to the relevant scientific, commercial and literature are included on the PowerPoint slides. The material for the lectures will be posted on the Moodle platform 2 days before the lecture date.

Reading List:

Links to the relevant literature are included on the PowerPoint slides and will be highlighted during the lectures.

Responsible for Module:

Pearson, Stephen

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Food Design and Food Industry (Vorlesung, 4 SWS)

Klingenspor M [L], Pearson S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1915: High Resolution Analytical Methods | Hochaufgelöste analytische Verfahren

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (90 min), in welcher die Studierenden die Grundlagen der hochauflösenden Trenn- und Nachweisverfahren abrufen können und Lösungsansätze für Transferaufgaben auf der Grundlage der in den Übungen erarbeiteten Beispiele entwickeln können.

Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen, das Anfertigen von Skizzen und das Erstellen von Reaktionsgleichungen bzw. die Darstellung von Reaktionsmechanismen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Es werden die Theorie und die Praxis hochauflösender und gekoppelter Technologien in der Analytik von Lebensmittel, Futtermitteln, biologischen Material und Umweltproben vermittelt.

Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

Theoretische und praktische Grundlagen ultrahochauflösender Massenspektrometrie, Gerätetypen, Isotopeneffekte, Statistik, Algorithmierung und automatische Datenauswertung

Theoretische und praktische Grundlagen aktueller hochauflösender Trenntechniken (z. B. Kapillarelektrophorese, UPLC, ...) und deren Kopplung mit Nachweisgeräten

Beispielhafte praktische Analyse und Auswertung an Hand von aktuellen Proben aus der Forschung im Bereich der Lebensmittel-,

Futtermittel-, Bio- und Umweltanalytik

Intended Learning Outcomes:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen von (ultra-)hochauflösenden Methoden im Bereich der Trennverfahren, der Massenspektrometrie und den gekoppelten Verfahren zu verstehen und auf experimentelle Fragestellungen anzuwenden. Sie können den Aufbau, die Funktionsweise und die Bedienung der für die Durchführung der Experimente notwendigen Geräte wiedergeben und beschreiben. Sie können die Verfahren zur Datenauswertung anwenden und die Möglichkeiten und Grenzen dieser spezifischen Methoden bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. In der Übung wird in kleinen Gruppen unter Anleitung eines Betreuers, der praktische Umgang mit den Geräten, sowie die Auswertung der gewonnenen Daten vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

Schmitt-Kopplin, P.: Capillary electrophoresis - Methods and Protocols, Humana Press, Springer Science and Business Media; 2008; ISBN 978-1-58829-539-2

Responsible for Module:

Schmitt-Kopplin, Philippe; Apl. Prof. Dr. agr. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Hochauflösende Verfahren in der Lebensmittel- und Umweltanalytik (Vorlesung, 2 SWS)
Rychlik M [L], Schmitt-Kopplin P

Praktische Übungen zu hochauflösenden analytischen Verfahren (Übung, 2 SWS)

Rychlik M [L], Schmitt-Kopplin P

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CH3034: Quantum Mechanical Basics of NMR-Spectroscopy | Quantenmechanische Grundlagen der NMR-Spektroskopie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

Module Level: Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In the written examination (90 minutes) students demonstrate by answering questions and calculating quantum mechanical descriptions under time pressure and by only using the helping material attached to the exam, that they are able to analyze spin systems, their evolution, and the corresponding observables in given NMR experiments.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Lectures in quantum mechanics; theoretical knowledge (and practical experience) in NMR spectroscopy.

Content:

In this lecture, fundamental quantum-mechanical concepts are introduced that form the basis for the understanding and the design of advanced nuclear magnetic resonance experiments. A number of different approaches are discussed how to describe spin systems, how to initialize them, how to calculate their time evolution and how to obtain expectation values of experimentally interesting observables: (a) state functions and Schrödinger equation, (b) magnetization vectors and the Bloch equations, (c) density operator and Liouville-von Neumann equation and (d) Cartesian product operator formalism. An important goal of the lecture is to establish the links between these different formalisms, to clarify the situations in which they are applicable and also the limits where they cannot be applied. Important terms of the rotating frame Hamiltonian are introduced such as frequency offsets, radiofrequency pulses and J couplings. In addition, the concepts of Average Hamiltonian Theory are discussed (effective propagator, effective Hamiltonian, average Hamiltonian, toggling frame), which provide powerful tools for the analysis and the design of modern multiple-pulse sequences. Concrete examples that are analyzed using

these approaches include the Stern-Gerlach experiment, the precession of a spin $\frac{1}{2}$ particle in an external magnetic field, the effects of chemical shift, pulses and couplings and coherence transfer in TOCSY and INEPT-type experiments.

Intended Learning Outcomes:

Upon successful completion of this module, students are able to apply the basic concepts and mathematical descriptions of quantum mechanics to NMR spectroscopy. They are able to analyze known NMR experiments. Furthermore they are able to evaluate different ways and concepts of mathematically describing these NMR experiments. Finally they are also able to create new NMR experiments.

Teaching and Learning Methods:

The application of basic concepts and mathematical descriptions of quantum mechanics to NMR spectroscopy are presented during the lecture. The blackboard as well as presentations using a beamer are used during this lecture. It is important, that students practise in particular the mathematical calculations of quantum mechanical descriptions themselves. Therefore additional calculations are provided on the corresponding moodle site; as well as further information for self-study.

Media:

Powerpoint, black board,

Reading List:

- 1) Maurice Goldman: "Quantum Description of High-Resolution NMR in Liquids"
- 2) Richard R. Ernst: "Principles of Nuclear Magnetic Resonance in One and Two Dimensions"
- 3) James Keeler: "Understanding NMR Spectroscopy"

Responsible for Module:

Glaser, Steffen; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Quantum Mechanical Basics of NMR-Spectroscopy (CH3034) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Glaser S, Marx R, Schulte-Herbrüggen T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1913: Food Business Administration | Spezielle Betriebswirtschaft der Lebensmittel

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur und einer Projektarbeit. In der Klausur sollen die Studierenden ohne die Verwendung von Hilfsmitteln vertiefte theoretische Kenntnisse über die Grundlagen der Betriebswirtschaft, der strategischen Planung und des Marketings aufzeigen. Die Projektarbeit wird nach bestandener Klausur in Teams (max. 5 Teilnehmer) zusammen mit einem Unternehmen angefertigt. Inhalt der Projektarbeit sind die Erarbeitung von Projektziel und Auftragsklärung zusammen mit dem Unternehmen, Identifikation von Teilaufgaben und Verantwortlichkeiten innerhalb des Teams, Gestaltung des Projektzeitplans und Definierung von Meilensteinen, Abarbeitung der notwendigen Einzelarbeiten (z. B. Recherche, Fragenbogenerstellung, Durchführung von Befragungen, Auswertung und Interpretation der empirischen Ergebnisse, ...), Erstellung einer Präsentation und eines Teilnehmerhandouts. Zur Überprüfung der fachlichen und kommunikativen Kompetenzen werden die Ergebnisse der Projektarbeit am Ende durch eine Präsentation vor einer Zuhörerschaft vorgestellt. Jeder Teilnehmer übernimmt alleinverantwortlich einen Teilbereich des Projekts. Der Betreuer beurteilt die Leistungen des Teams anhand eines Bewertungsbogens nach vorgegebenen Kriterien. Die Klausur und die Projektarbeit gehen zu jeweils 50 % in die Bewertung ein.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Es werden die elementaren Grundbegriffe der Wirtschaftswissenschaften aus betriebswirtschaftlicher Sicht mit einem erklärenden Branchenschwerpunkt im Umfeld der Lebensmittelindustrie vermittelt.

Zentrale Kapitel sind:

-- Ursprünge der Wirtschaftswissenschaften? Ist Betriebswirtschaft eine Wissenschaft? Welchen Einfluss hat sie in der Wirtschaft tatsächlich?

Grundsätzliche Zusammenhänge des Wirtschaftens

-- Wie funktioniert ein Wirtschaftsunternehmen? Betriebswirtschaftliche Basisentscheidungen und deren Folgen. Organisations- und Rechtsformen.

-- Strategie und Planung – Businesspläne

-- Führung – Maßstäbe und Modelle moderner Führungstheorie

-- Faktor Geld – Nachweis der Zahlungsströme? Zusammenhänge und Einflüsse. Was kann man aus einer Bilanz lesen? Liquidität!

-- Produktion versus Marketing? Moderne Formen der Marktbearbeitung. Marketing und Kommunikation

-- Moderne Schlagwörter der Betriebswirtschaft kurz beleuchtet:

Shareholder Value, Lean Production, Balanced Scorecard, Leadership, Fokussierung, Konzentration auf die Kernkompetenzen

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und des unternehmerischen Handelns zu verstehen und Basiswissen bezüglich des Aufbaus, der Organisationsform und Bilanzierung von Unternehmen abzurufen. Sie können Businesspläne entwerfen und verstehen die Grundlagen von Marketing, Führungstheorie und innerbetrieblichen Zusammenhängen. Sie demonstrieren in der Projektarbeit, dass sie ihre naturwissenschaftlichen und rechtlichen Kernkompetenzen in einem betrieblichen Umfeld der Lebensmittelindustrie einbringen und in einem interdisziplinären und betriebswirtschaftlichem Rahmen bewerten und rechtfertigen können.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung in Form einer Projektphase. Die theoretischen Inhalte werden in der Vorlesung durch Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Zentrale Hilfsmittel hierzu sind interaktive Methoden wie Gruppenarbeiten, Fallbeispielbearbeitungen oder Murmelgruppen. Um Teamarbeit zu fördern, bilden die Studierenden Lerngruppen. Diese Lerngruppen übernehmen die wöchentliche Zusammenfassung der erarbeiteten Lerninhalte. Aus den Zusammenfassungen wird ein Glossar für alle Teilnehmer der Veranstaltung erstellt.

In der Projektphase wird eine konkret aus der Industrie stammende Aufgabenstellung in einer Teamarbeit gelöst. Die Studierenden bilden dazu Teams mit max. 5 Teilnehmern. Der Dozent

coacht das Team in regelmäßigen Abständen und begleitet den Projektfortschritt. Die erarbeitete Lösung wird in einem größeren Auditorium vor Industrievertretern präsentiert.

Media:

Tafelanschrieb, downloadbare Präsentationen

Reading List:

-- Vahs, D.; Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre; Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart; 6. Auflage (2012); ISBN 978-3791029320

-- Strecker, O.; Strecker, O. A.; Elles, A.; Weschke, H-D.; Kliebisch, C.: Marketing für Lebensmittel und Agrarprodukte; DLG-Verlag, Frankfurt; 4. Auflage (2010); ISBN 978-3769007558

Responsible for Module:

Höpfel, Felix

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ3096: Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab | Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The examination consists of writing a report (10-15 pages) about a given project assigned by the lecturer, and giving a presentation on the project (10 minutes), followed by a 5 min discussion. In writing a report about their project the students will be asked to demonstrate their ability to analyze and plot data, interpret the data in the context of the biological problem and critically discuss the shortcomings of their chosen statistical method. They will be tested on their ability to summarise major factors and the conclusion of their results in a clear and concise manner. In the presentation the students will show their ability to present their results to an audience of peers and to stand a discussion about the presented content.

The final grade is an average from the written report (50%) and the presentation (50%).

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

MA9601, MA9602

Content:

The content is the workflow within the MATLAB package from loading the data, plotting and learning to program functions in MATLAB. The students will learn about the use of variables and functions. They will learn elementary descriptive techniques like bar plots, scatter plots histograms and cumulative histograms. The students will learn to use toolboxes for statistical inference and apply these toolboxes to compare distributions and means on selected data sets and for fitting functions to data to detect correlations. On selected data sets, the students will apply MATLAB methods for fourier analysis, convolution and filtering as well as for example principal component

analysis for dimensionality reduction. They will work with noisy biological data and learn how to interpret their results in the context of the data.

Intended Learning Outcomes:

The students will be able to handle biological data sets and are able to apply data analysis methods. The students are able to create plots for both analyzing and presenting data. The students will be able to handle a mathematical software package, MATLAB, and are able to find the suitable functions for statistical inference and fitting of functions.

They will be able to decide when to use fourier analysis, convolution and filtering of data. They will also know techniques for dimensionality reduction.

Teaching and Learning Methods:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Media:

Case studies

Reading List:

Responsible for Module:

Gjorgjieva, Julijana; Prof. Ph.D.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Scientific computing for Biological Sciences with Matlab (UE) (Übung, 2 SWS)

Gjorgjieva J, Dwulet J, Onasch S

Scientific computing for Biological Sciences with Matlab (VO) (Vorlesung, 2 SWS)

Gjorgjieva J, Dwulet J, Onasch S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ5020: Introduction to Packaging Technology | Verpackungstechnik - Systeme

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung erfolgt mittels einer schriftlichen benoteten Klausur (120 min). Anhand eines vorgegebenen Verpackungsbeispiels müssen die Studierenden verschiedene Begriffsdefinitionen wiedergeben und den Bestandteilen des betrachteten Produkts zuordnen. Sie führen Berechnungen zu Haltbarkeit, Produktreaktionen und Stofftransport durch. Sie diskutieren die Produktreaktionen und die Ergebnisse der eigenen Berechnungen bezüglich Verbrauchererwartung, Haltbarkeit und gesetzlicher Vorgaben und beurteilen das gegebene Verpackungsbeispiel.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenwissen in den Bereichen Mathematik, Physik, Biologie, Chemie, Lebensmittelchemie und Mikrobiologie wird im Rahmen der Pflichtveranstaltungen des B.Sc. Brauwesen und Getränketechnologie vorausgesetzt. Insbesondere ein erfolgreicher Abschluss des Moduls Statistik wird dringend empfohlen.

Content:

In dieser Pflichtvorlesung werden Studierende in das Verpackungswesen eingeführt. Die gesetzlichen Grundlagen (insbesondere Fertigpackungsverordnung/Berechnungen zur Füllmengenkontrolle) werden dabei ebenso behandelt wie das Herstellen und Verarbeiten von Packstoffen und Packmitteln. Wesentliche Themen sind die spezifischen Eigenschaften der Füllgüter (Lebensmittel, Getränke, Kosmetika, Pharmaka), die Mechanismen ihres Qualitäts- und Wirkungsverlustes und die Möglichkeiten, diese Vorgänge durch verpackungstechnische Maßnahmen zu verlangsamen. Für die wichtigsten Packstoffe (Glas, Papier, Kunststoff) wird sowohl auf die gängigen Produktionsmethoden als auch auf die charakteristischen Eigenschaften eingegangen. Insbesondere bei Kunststoffverpackungen sind die chemischen und physikalischen

Wechselwirkungen zwischen Füllgütern, Packstoffen und Umwelteinwirkungen ein weiterer zentraler Punkt. Stofftransporte (Migration und Permeation) von Wasserdampf, Gasen, Aromastoffen und Kontaminanten werden sowohl theoretisch beschrieben als auch berechnet.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die Bedeutung der Verpackung unter wirtschaftlichen, rechtlichen und umweltrelevanten Aspekten. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Prinzipien der Abbaureaktionen von Füllgütern und kennen die einschlägigen rechtlichen Vorgaben in der Europäischen Union. Sie können Füllmengenprüfungen von Fertigpackungen durchführen, die Ergebnisse statistisch auswerten und beurteilen und den Abfüllprozess im Rahmen der technischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen bewerten und optimieren.

Weiterhin können die Studierenden Transportvorgänge und Austauschprozesse von Substanzen zwischen Füllgütern, Packstoffen und der Umwelt verstehen, beschreiben und auch berechnen. Sie sind in der Lage, Herstellungsprozesse für Packstoffe und Packmittel in Verbindung mit ihren spezifischen Materialeigenschaften zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, den Aufbau unterschiedlicher Packstoffe zu charakterisieren, deren Vor- und Nachteile zu bewerten und geeignete Produkt-Verpackungs-Kombinationen auszuwählen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Die theoretischen Grundlagen werden im Vortrag erarbeitet und mit PowerPoint-Präsentation visuell begleitet. Ausgewählte Fallbeispiele werden in Form von Rechenaufgaben zunächst im Rahmen der Übung quantitativ behandelt. Weitere Aufgaben werden für die Einzel- oder Gruppenarbeit mit den Lehrveranstaltungsunterlagen zur Verfügung gestellt, um das vermittelte Fachwissen näher zu veranschaulichen und zu vertiefen und die gelernten Berechnungsmethoden zu festigen.

Media:

PowerPoint-gestützte Vorlesung: Die präsentierten Folien stehen den Studierenden zum Download zur Verfügung. Die behandelten Fallbeispiele werden durch Anschauungsmaterial (Beispielverpackungen, Materialproben) ergänzt.

Reading List:

Stehle, G.: Verpacken von Lebensmitteln. Hamburg: Behr's, 1997

Buchner, N.: Verpackung von Lebensmitteln. Berlin: Springer, 1999

Piringer, O. G.; Baner, A. L. (Hrsg.): Plastic Packaging – Interactions with Food and Pharmaceuticals, 2nd Edition, Wiley-VCH, 2008

Langowski, H.-C.; Majschak, J.-P. (Hrsg.): Lexikon Verpackungstechnik. Hamburg: Behr's Verlag, 2014

Responsible for Module:

Horst-Christian Langowski langowski@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung

Verpackungstechnik - Systeme

Übung

Verpackungstechnik - Systeme

Horst-Christian

Langowski

langowski@wzw.tum.de

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Master's Thesis | Master's Thesis

Module Description

WZ1912: Master's Thesis | Master's Thesis

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 30	Total Hours: 900	Self-study Hours: 450	Contact Hours: 450

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Es ist im Zeitraum von höchstens 6 Monaten eine eigenständige wissenschaftliche Forschungsarbeit durchzuführen. Die Ergebnisse sind schriftlich in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung (Thesis) und in einer Präsentation im Umfang von mindestens 30 Minuten darzulegen. Die wissenschaftliche Ausarbeitung geht zu 80 % und die Präsentation zu 20 % in die Benotung ein.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Vgl. § 46 Abs. 2 FPSO

Content:

Eigenständig erarbeitete Master's Thesis zu einem ausgewählten Thema, das durch fachkundige Prüfende gemäß FPSO vergeben wird.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Erstellung der Master's Thesis sind die Studierenden in der Lage, sich eigenständig in ein Themengebiet einzuarbeiten, Literatur-Recherchen eigenständig durchzuführen, eigene Gedankengänge und Lösungsansätze für ein definiertes, dem Ausbildungsstand entsprechendes wissenschaftliches Problem zu entwickeln, diese zu verfolgen, Ergebnisse zu evaluieren und schließlich strukturiert schriftlich zu formulieren und vor einer Zuhörerschaft zu präsentieren.

Teaching and Learning Methods:

Literatur zum Selbststudium, Recherche, Betreuungsgespräche mit Themensteller und/ oder Betreuer der Thesis, Experimente, Simulationen

Media:

Verwendung eigener Aufzeichnungen, Computer

Reading List:

Abhängig vom Themengebiet

Responsible for Module:

Michael Rychlik

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CH4117: Biochemistry | Biochemie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass biochemische Stoffwechselwege für den Metabolismus von organischen Verbindungen zur Umsetzung von ATP im Detail verstanden worden sind. Ferner soll das Verständnis über den Aufbau von Biomolekülen (z.B. allgemeine Enzymklassen, Kohlenhydrate, Lipide, Protein, Nukleinsäuren) und die Eigenschaften ihrer Reaktivitäten geprüft werden. In der Klausur sind darüber hinaus Fragestellungen zur Biosynthese, Reaktivität und Stabilität Stoffwechselmetaboliten zu bearbeiten. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Modulstoff. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Es sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Hilfreich: "Aufbau und Struktur organischer Verbindungen"; "Reaktivität organischer Verbindungen" und "Grundlagen der Physikalischen Chemie".

Dringend empfohlen: "Biologie für Chemiker".

Content:

Generell behandelt das Modul alle grundlegenden biochemischen zellulären Stoffwechselwege. Der detaillierte Fokus liegt auf dem Verständnis der enzymatischen Grundprinzipien zur Umsetzung von Biomolekülen. Die chemischen Reaktionswege des Stoffwechsels werden im Detail besprochen, wie Oxidoreduktionen, Ligationen, Isomerisierungen, Transferreaktionen, Hydrolysereaktionen, Addition/Eliminierung, etc.. Die organisch-chemischen Grundlagen unterschiedlicher Funktionalitäten sowie die individuellen Co-Enzyme mit deren Besonderheiten werden im Kontext der zellulären Anforderungen molekularbiologisch diskutiert. Ein weiterer

fundamentaler Aspekt ist die Bedeutung des Energiestoffwechsels hinsichtlich des Umsatzes von ATP.

Einzelne Inhalte sind:

Einleitung: Enzyme und die molekularen Aspekte ihrer Wirkung

1. Glykolyse
2. Pentosephosphatweg
3. Zitronensäurezyklus
4. Aminosäureabbau
5. Fettsäuremetabolismus
6. Nukleotidstoffwechsel
7. Atmungskette
8. Photosynthese
9. Vernetzung der unterschiedlichen Stoffwechselwege in der Zelle.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul "Biochemie" verstehen die Studierenden die chemischen Grundlagen der metabolischen Stoffwechselwege und deren zelluläre Vernetzung. Des Weiteren sind sie in der Lage, organisch-chemische Reaktionen für biochemische Prozesse auszuwerten und zu interpretieren. Sie können tiefgreifende enzymatische Strategien verstehen und anwenden, um metabolische Konversionen zu erreichen. Durch die Verknüpfung der molekularen Aspekte der Enzymfunktion und der chemischen Grundlagen von primären Stoffwechselmetaboliten können die Studierenden die Logik von biologischen Problemen nachvollziehen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS) und einer begleitenden Übung (1 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und Präsentationen behandelt. Begleitend sollen die Studierenden ein Lehrbuch durcharbeiten, welches zur weiteren Vertiefung auch durch weitere Literatur ergänzt werden kann. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung in anschaulichen Beispielen rekapituliert.

Das Modul dient der Vorbereitung der Studierenden auf die Vertiefungsfächer im Masterstudium, wie z.B. Molekulare Medizin, Bioanorganische Chemie, Biologische Chemie, Naturstoffsynthese.

Media:

Die in der Vorlesung verwendeten Medien setzen sich aus Präsentationen und Tafelaufschrieben zusammen, um den Studierenden Kenntnisse der Biochemie zu vermitteln. Die Übung dient der Anwendung und Vertiefung der erlernten Kenntnisse der Biochemie. Es wird ein Aufgabenblatt für die Übung zum Vorlesungsstoff zum Herunterladen hinterlegt. Die Musterlösung wird in einer eigenen Übungsstunde an der Tafel vorgeführt. Die Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Reading List:

Als Lehrbuch begleitend zur Vorlesung:

Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L: Biochemie, 7. Aufl., Springer Spektrum Verlag 2012, ISBN 3827429889.

Voet D, Voet JG, Pratt CW: Lehrbuch der Biochemie, 2. Aufl., Wiley VCH, Weinheim, ISBN 9783527326679.

Responsible for Module:

Groll, Michael; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Biochemie (CH4117) (Vorlesung, 2 SWS)

Groll M, Hagn F

Biochemie, Übung (CH4117) (Übung, 1 SWS)

Hagn F, Huber E

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CH4121: Laboratory Course in Biochemistry | Biochemisches Praktikum

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulleistung besteht aus einer Laborleistung (6-10 Versuche, bestehend aus Testaten, Versuchsdurchführungen, schriftlichen Ergebnisprotokollen). In den ca. 15-minütigen schriftlichen und/oder mündlichen Testaten (Gewichtung 20 %) zeigen die Studierenden, dass sie über die, für die Durchführung des jeweiligen Versuchs notwendigen bzw. erzielten, Kenntnisse verfügen. Hierzu werden Verständnisfragen zur praktischen Durchführung des Versuchs (z. B. Regeln zur Sicherheit, der verwendeten Chemikalien und Enzyme, der einzelnen Arbeitsschritte), zu den durchzuführenden Methoden (Prinzipien und Grundlagen), und zu den erzielten Ergebnissen (Genauigkeit, Statistik, Fehleranalyse) gestellt. Hilfsmittel sind hierfür nicht vorgesehen. Die Versuchsdurchführungen (Gewichtung 30 %) führen die Studierenden durch, um grundlegende biochemische Versuchstechniken nachzuweisen. Wichtige Kriterien sind hierbei: Die Genauigkeit der erzielten Analyseergebnisse sowie die Qualität der praktischen Durchführung und die Sauberkeit am Arbeitsplatz. Zu den einzelnen Versuchen sind darüber hinaus jeweils schriftliche Ergebnisprotokolle (Gewichtung 50 %) zu verfassen, in welchen die Studierenden den Umgang mit der wissenschaftlichen Auswertung und der fachlich-richtigen schriftlichen Ausdrucksweise zeigen. Die Prüfungsleistung für das Modul ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten für die Einzelversuche.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

"Aufbau und Struktur organischer Verbindungen" und "Reaktivität organischer Verbindungen" (hilfreich), "Grundlagen der Physikalischen Chemie". Außerdem wird das Beherrschen der Module "Biologie für Chemiker" und "Biochemie" dringend empfohlen.

Content:

Generell behandelt dieses Modul grundlegende Methoden der modernen Biochemie. Der detaillierte Fokus liegt auf dem Verständnis der methodischen Aspekte zur Analyse von Biomolekülen, v.a. von Proteinen. Dabei werden in den ersten beiden Versuchen grundlegende Handgriffe des biochemischen Arbeitens gezeigt. In den nachfolgenden Versuchen werden wichtige Methoden in der Biochemie und Bioanalytik durch praktische Versuche behandelt.

Einzelne Inhalte sind:

1. Protein - Qualitätskontrolle: Analyse von grundlegenden Proteincharakteristika
2. Steriles Arbeiten
3. Nukleinsäuren und PCR
4. Isolierung und Reinigung eines rekombinanten Proteins
5. Enzymkinetik, -assays (Lactatdehydrogenase)
6. Faltungsdynamik von Proteinen
7. Kristallisation/Röntgenstrukturanalytik von Proteinen
8. NMR und MS mit Peptiden.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul "Biochemisches Praktikum" verstehen die Studierenden die Grundlagen der praktischen Biochemie (die Grundzüge sterilen Arbeitens, die Mikroskopie von Organismen und die Isolation und Manipulation von Nukleinsäuren und Proteinen). Des Weiteren sind sie in der Lage, wichtige und moderne biochemische und bioanalytische Methoden (die Protein-Kristallographie sowie NMR und MS von Peptiden) anzuwenden, auszuwerten und zu interpretieren.

Dieses Modul dient als Vorbereitung auf die praktischen Aspekte der biochemischen Vertiefungsfächer im Masterstudium, wie z.B. Forschungspraktika im Bereich der Biochemie, molekularen Medizin, bioanorganischen Chemie, biologischen Chemie und Naturstoffchemie.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Praktikum (6 SWS), das sich in 13 Versuchstage pro Gruppe (fünf Versuche an je zwei Tagen, drei Versuche an einem Tag) gliedert. Die Gruppeneinteilung und der genaue Zeitplan erfolgt durch Ankündigung und Anmeldung über TUMonline. Die Reihenfolge der Versuche steigert in logischer Abfolge die Methodenkompetenz der Studierenden. Eine ständige intensive und individuelle Betreuung mit 1-2 Betreuern pro maximal 16 Studierenden ermöglicht ein zielgerichtetes Absolvieren des Moduls mit einem erfolgreichen Abschluss.

Media:

Das Modul wird begleitet durch Unterlagen (Skripten), aktuelle Bezüge (Fachliteratur) und Hinweise durch die e-Learning-Plattform Moodle.

Reading List:

Als Lehrbuch begleitend zum Modul:

Bioanalytik (Herausgeber: Lottspeich, Friedrich, Engels, Joachim W.) Springer Spektrum Verlag 2012, ISBN 978-3-8274-2942-1.

Responsible for Module:

Eisenreich, Wolfgang; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CH0132: Organic Synthesis | Organische Synthese

Version of module description: Gültig ab winterterm 2022/23

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Überprüfung der Lernergebnisse erfolgt mittels schriftlicher Klausur (90 Minuten), in der die Studierenden moderne und komplexe organische Synthesemethoden (z.B. Pd-katalysierte Kreuzkupplungen, diastereoselektive und enantioselektive Reaktionen) abrufen und in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel problemorientiert anwenden sollen. Des Weiteren zeigen die Studierenden, dass sie die wichtigsten Methoden zur Knüpfung von C-C-Bindungen anwenden können und sich an die Schritte einer kleineren bis mittleren Totalsynthese erinnern. Die Studierenden benennen Konzepte zur Knüpfung strategischer Bindungen und entwickeln diese weiter. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Modulstoff. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Als Vorbildung sind grundlegende Kenntnisse in der Organischen Chemie und in der Stereochemie von Nöten, wie sie in dem Modul "Aufbau und Struktur organischer Verbindungen" und zur Reaktivität, wie sie in dem Modul "Reaktivität organischer Verbindungen" vermittelt werden. Darüber hinaus sollten die Studierenden einen soliden Hintergrund zu allen Transformationen von funktionellen Gruppe haben (Substitution, Oxidation/Reduktion, Addition, Eliminierung etc.), die im Modul "Organisch-chemisches Praktikum" behandelt werden.

Content:

- 0. Grundlagen der Retrosynthese, Sprachgebrauch
- 1. C-C-Verknüpfung durch Substitution
 - 1.1. Enolatalkylierung/Enolatacylierung
 - 1.2. Umsetzung mit α -Bausteinen

- 1.3. Umsetzung mit Alkyldonoren (dalk)
 - 1.4. Pd- und Ni-katalysierte Kupplungsreaktionen
 - 1.5. Pd-katalysierte Allylierungen
 - 1.6. Reaktionen unter SN1-Bedingungen
 - 1.7. Umlagerungen
 - 1.8. Cyclisierungen
-
2. C-C-Verknüpfung durch Addition an Carbonylverbindungen (a1)
 - 2.1. Aldolreaktion
 - 2.2. Allylübertragung
 - 2.3. Umsetzung mit umgepolten Donorbausteinen (d1, d3)
 - 2.4. Addition von Alkyldonoren (dalk)
 - 2.5. Carbonylolefinierung
 - 2.6. Methylenübertragung durch Schwefelylide
-
3. C-C-Verknüpfung durch Addition an Alkene
 - 3.1. Nucleophile Addition
 - 3.2. Radikaladdition
 - 3.3. Carbometallierung
 - 3.4. Cycloadditionen
 - 3.5. Sigmatrope Umlagerungen
 - 3.6. Metathese

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten Methoden zur Knüpfung von C-C-Bindungen sinnvoll anzuwenden. Sie sind in der Lage, die Schritte einer kleineren bis mittleren (5-15 Schritte) Totalsynthese zu verstehen. Sie sind in der Lage, Konzepte zur Knüpfung strategischer Bindungen zu entwickeln und die Stereoselektivität dieser Reaktionen vorauszusagen. Sie sind in der Lage, das Vokabular der stereoselektiven Synthese richtig anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) und einer begleitenden Übung (1 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag, durch Tafelanschrieb und durch Präsentationen (PowerPoint) vermittelt. So ist der schrittweise Aufbau des Stoffs und die Vermittlung der Lernergebnisse gesichert. Die Anregung der Studierenden zur vertiefenden Beschäftigung mit den Inhalten und zur Partnerarbeit erfolgt durch Übungsaufgaben, die in kleinen Gruppen besprochen werden. Ergänzend unterstützen Literaturhinweise die Festigung der Modulinhalte.

Media:

Tafelanschrieb; PowerPoint Präsentation; Skript mit einer Zusammenfassung der wesentlichen Vorlesungsinhalte, mit Zitaten zur Originalliteratur und mit Anwendungsbeispielen in der Naturstoffsynthese; Onlinematerial zur Übung, Übungsblätter, Übungsaufgabensammlung.

Reading List:

F. A. Carey, R. J. Sundberg, Advanced Organic Chemistry, 5th ed., Springer, New York 2007.

R. Brückner, Reaktionsmechanismen, 3. Aufl., Spektrum Verlag, Heidelberg 2004.

Responsible for Module:

Bach, Thorsten; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

PH9023: Physics Lab Course for Food Chemistry | Physikalisches Praktikum für Lebensmittelchemie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: irregularly
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

1. Students have to carry out six physics-experiments successfully. Each experiment covers the following individual performances:

- in advance short written test about the fundamentals of the experiment
- realisation of the experiment according to the lab course manual
- documentation of experimental data and analysis of the results

Each experiment will be graded and has to be passed (grade 4,0 or better). For the grade of an experiment all individual performances from above are relevant.

2. To three of the six experiments (at the student's own option) a short oral exam has to be done and will be graded. Each oral exam has to be passed (grade 4,0 or better).

The grade of the whole module will be calculated as unweighted mean value from the grades of the four best graded experiments and the grades of the three oral exams.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

- Experimental Physics 1
- Experimental Physics 2

Content:

Realisation of six physics-experiments from various topics in physics:

1. mechanics
2. electrical measurement
3. thermodynamics
4. magnetism
5. optics

6. nuclear physics

Intended Learning Outcomes:

After passing the module the student is able to:

1. prepare for a physics experiment self-dependently
2. carry out physics experiments systematically
3. apply fundamental physics measurement techniques and systems
4. write a lab report meeting the requirements of scientific work
5. handle experimental data and analyse the results
6. comprehend and analyse the physics fundamentals and correlations

Teaching and Learning Methods:

The lab course is carried out in groups of 2 students at prepared experimental setups. A supervisor is permanently present for assistance at any experiment.

Media:

- lab experiments
- manual und electronic data acquisition

Reading List:

- manual to the experiments of the Physics Lab Course for Food Chemistry
- continuative literature denoted in the manual

Responsible for Module:

Kienberger, Reinhard; Prof. Dr. techn.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Alphabetical Index

| Auflagen 64

A

[WZ1901] Analysis of Natural Products | Strukturanalytik von Naturstoffen 36 - 38

[WZ1914] Applied NMR Spectroscopy | Angewandte NMR-Spektroskopie 39 - 41

B

[CH4117] Biochemistry | Biochemie 64 - 66

C

[WZ1904] Chemistry of Consumer Goods, Cosmetic Products, Tobacco Products, Water for Human Use and Animal Feed | Chemie, Technologie und Analytik von Bedarfsgegenständen, kosmetischen Mitteln, Tabakerzeugnissen, Wasser für den menschlichen Gebrauch und Futtermitteln 5 - 7

E

Elective Modules | Wahlmodule 39

[WZ1063] Epidemiology and Management of Plant Diseases in Agriculture | Epidemiologie und Management von Pflanzenkrankheiten im Ackerbau 42 - 44

F

[WZ1913] Food Business Administration | Spezielle Betriebswirtschaft der Lebensmittel 54 - 56

[WZ3231] Food Design and Food Industry | Food Design and Food Industry 47 - 49

[WZ1906] Food Toxicology and Environmental Analysis | Lebensmitteltoxikologie und Umweltchemie 14 - 16

[LS40010] Food Toxicology Practical Course with Seminar | 11 - 13
Lebensmitteltoxikologisches Praktikum mit Seminar

H

[WZ1915] High Resolution Analytical Methods | Hochaufgelöste analytische 50 - 51
Verfahren

I

[WZ1330] Introduction into Chemoinformatics and Bioinformatics for 45 - 46
Food Scientists | Einführung in die Chemoinformatik und Bioinformatik für
Lebensmittelwissenschaften

[WZ5020] Introduction to Packaging Technology | Verpackungstechnik - 59 - 61
Systeme

L

[CH4121] Laboratory Course in Biochemistry | Biochemisches Praktikum 67 - 69

M

Master's Thesis | Master's Thesis 62

[WZ1912] Master's Thesis | Master's Thesis 62 - 63

[WZ1910] Molecular Sensory Science | Molekulare Sensorik 17 - 19

N

[WZ1902] Nutritional Physiology and Biomolecular Sciences | 8 - 10
Ernährungsphysiologie und molekulare Biowissenschaften

O

[CH0132] Organic Synthesis | Organische Synthese 70 - 72

P

[PH9023] Physics Lab Course for Food Chemistry | Physikalisches Praktikum für Lebensmittelchemie 73 - 74

[WZ1903] Practical course Bioanalytical Techniques in Food Chemistry | Praktikum lebensmittelchemische Bioanalytik 22 - 24

[LS40009] Practical Course in Special Food Chemistry | Praktikum spezielle Lebensmittelchemie mit Seminar 20 - 21

[WZ1911] Project Thesis / Research Laboratory Course | Projektarbeit / Integriertes Forschungspraktikum 25 - 26

Q

[WZ1909] Quality Management, Quality Assurance and Excursions to Relevant Companies | Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung, inklusive Besichtigung einschlägiger Betriebe 27 - 29

[CH3034] Quantum Mechanical Basics of NMR-Spectroscopy | Quantenmechanische Grundlagen der NMR-Spektroskopie 52 - 53

R

[WZ1908] Regulatory Affairs on Food, Cosmetics, Toys, Food Contact Material and Feed, Tobacco Products as well Comparable Products | Recht der Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände und Lebensmittelkontaktmaterialien, Futtermittel, Tabakerzeugnisse sowie hiervon berührte Rechtsbereiche 30 - 32

Required Modules | Pflichtmodule 5

S

[WZ3096] Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab 	57 - 58
Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab	
[WZ1900] Special Food Chemistry Spezielle Lebensmittelchemie	33 - 35