

Syllabus

Kursbeschreibung

Titel der Lehrveranstaltung	Instrumentelle Analysetechniken
Code der Lehrveranstaltung	40466
Zusätzlicher Titel der Lehrveranstaltung	
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich	AGRI-06/B
Sprache	Deutsch
Studiengang	Bachelor in Lebensmittelwissenschaften, Önologie und Gastronomie
Andere Studiengänge (gem. Lehrveranstaltung)	
Dozenten/Dozentinnen	Dott. Raphael Tiziani, Raphael.Tiziani2@unibz.it https://www.unibz.it/en/faculties/agricultural-environmental-food-sciences/academic-staff/person/38727
Wissensch. Mitarbeiter/Mitarbeiterin	
Semester	Zweites Semester
Studienjahr/e	2
KP	6
Vorlesungsstunden	36
Laboratoriumsstunden	24
Stunden für individuelles Studium	90
Vorgesehene Sprechzeiten	18
Inhaltsangabe	Der Kurs bietet eine umfassende Einführung in die Grundlagen der qualitativ-quantitativen analytischen und instrumentellen Chemie. Die Studierenden werden dabei befähigt, auf Grundlage spezifischer Fragestellungen geeignete Methoden auszuwählen und die möglichen Anwendungsbereiche moderner analytischer Verfahren zu beurteilen.

	Durch die eingehende Auseinandersetzung mit analytischen Prozessen, der Probenvorbereitung und wesentlichen analytischen Methoden erwerben die Studierenden die notwendigen Kompetenzen, um in verschiedenen analytischen Kontexten fundierte Entscheidungen zu treffen. Der Kurs behandelt zentrale Themen der analytischen Chemie, mit besonderem Schwerpunkt auf dem analytischen Prozess sowie auf der Anwendung statistischer Methoden und Wahrscheinlichkeitsrechnung in analytischen Verfahren. Darüber hinaus werden die Grundlagen und Techniken der Probenvorbereitung, Chromatographie, Flüssigchromatographie, Gaschromatographie, Massenspektrometrie, Infrarotspektroskopie und Elektronen-Ultraviolett-Vis-Spektroskopie behandelt. Zusätzlich beschäftigt sich der Kurs mit fortgeschrittenen Kopplungstechniken, beispielsweise der Kombination von Flüssigchromatographie mit Massenspektrometrie (LC-MS) sowie von Gaschromatographie mit Massenspektrometrie (GC-MS). Durch die enge Verbindung von theoretischer Lehre und praktischer Laborarbeit erwerben die Studierenden sowohl fundierte theoretische Kenntnisse als auch praktische Einblicke in das Gebiet der analytischen Chemie.
Themen der Lehrveranstaltung	Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen: • Einleitung in die analytische Chemie: analytische Chemie und der analytische Prozess • Statistik und Wahrscheinlichkeiten, Vorhergehensweisen in der analytischen Chemie • Probenvorbereitung • Grundlagen der Chromatographie • Flüssigchromatographie (LC) • Gaschromatographie (GC) • Massenspektrometrie (MS) • Infrarotspektroskopie (IR) • Elektronen UV/VIS Spektroskopie • Kopplungstechniken (LC/MS, GC/MS)
Stichwörter	Analytische Chemie, Probenvorbereitung, Chromatographie, Spektroskopie, Massenspektrometrie
Empfohlene Voraussetzungen	
Propädeutische	

Lehrveranstaltungen	
Unterrichtsform	Die Lehrveranstaltung kombiniert Frontalunterricht mit Übungen und praxisorientierten Elementen. Im Rahmen der Vorlesungen finden gelegentlich Besuche im Labor statt, bei denen die Studierenden die im Unterricht behandelten Analysegeräte und Instrumente kennenlernen und deren Funktionsweise in der praktischen Anwendung nachvollziehen können. Der praktische Teil der Lehrveranstaltung bzw. die Laboraktivitäten werden von den Dozierenden und/oder Teaching Assistants betreut und durchgeführt. Die in der Lehrveranstaltung verwendeten PowerPoint-Präsentationen werden den Studierenden über Microsoft Teams zur Verfügung gestellt. Zusätzliches Lehr- und Lernmaterial wird bei Bedarf von den Dozierenden bereitgestellt.
Anwesenheitspflicht	No
Spezifische Bildungsziele und erwartete Lernergebnisse	Wissen und Verständnis: Nach Abschluss ihres Studiums verfügen Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Lebensmittel- und Enogastronomiewissenschaften über eine solide wissenschaftliche Grundlage in Disziplinen wie Chemie, Physik, Biologie, Mathematik, Informatik und Recht, die speziell auf den Lebensmittel- und Gastronomiesektor angewendet werden. Sie erwerben technologische Kompetenzen für die Steuerung von Produktions- und Verarbeitungsprozessen sowie eine ganzheitliche Sicht auf die Qualität, Sicherheit und Nachhaltigkeit von Lebensmittelversorgungsketten und -systemen. Darüber hinaus verstehen die Absolventinnen und Absolventen die Grundsätze der Abfallvermeidung, der Optimierung von Ressourcen sowie der Vereinbarkeit von Wirtschaftlichkeit und Ethik. Diese stellen zentrale Elemente dar, um die modernen Herausforderungen des Agrar- und Lebensmittelsystems zu bewältigen. Die oben genannten Kenntnisse und Verständnisfähigkeiten werden durch die Teilnahme an Vorlesungen, praktischen Übungen und Seminaren sowie durch angeleitetes Selbststudium und individuelles Lernen im Rahmen der vorgesehenen Lehrveranstaltungen erworben.

	Die Überprüfung des Erreichens der Lernergebnisse erfolgt hauptsächlich durch Prüfungen und gegebenenfalls durch Zwischenprüfungen. Die Prüfungen können schriftlich und/oder mündlich durchgeführt werden und können auch in Form von Berichten sowie mündlichen Präsentationen von Projekten oder Seminaren erfolgen. Fähigkeit zur Anwendung von Wissen und Verständnis: Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse praktisch anzuwenden und Kompetenzen zur Lösung komplexer Probleme im Lebensmittel- und Gastronomiesektor zu entwickeln. Durch ein breites Spektrum an praktischen Aktivitäten, wie Laborübungen, Praktika, Workshops und Seminare, können sie chemische, physikalische, sensorische und mikrobiologische Analysemethoden einsetzen, um die Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln und Produktionsprozessen zu bewerten. Absolventinnen und Absolventen des ersten Profils sind in der Lage, Prozesse der Lebensmittelverarbeitung und -konservierung zu steuern, neue technologische Lösungen zu entwickeln und Kenntnisse der Pflanzengenetik sowie der Prozessplanung anzuwenden, um die Qualität des Endprodukts sicherzustellen. Absolventinnen und Absolventen des zweiten Profils verfügen über vertiefte Kompetenzen in der Führung gastronomischer Betriebe, der Förderung des gastronomischen Erbes sowie in der Anwendung von Fermentationstechniken und Food Design. In beiden Studienrichtungen stehen die Aufwertung von Nebenprodukten und die Reduzierung von Abfällen im Mittelpunkt und leisten damit einen Beitrag zur nachhaltigen Innovation des Sektors. Die Lehrveranstaltungen sind darauf ausgerichtet, die Urteilsfähigkeit und die Fähigkeit zur Entscheidungsfindung in komplexen Situationen zu stärken sowie Kommunikationskompetenzen und die Fähigkeit zur Zusammenarbeit in multidisziplinären und internationalen Teams zu entwickeln. Am Ende des Studienprogramms sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, ihre Kenntnisse selbstständig in beruflichen Kontexten anzuwenden und innovative sowie nachhaltige Lösungen für die Herausforderungen des Agrar- und Lebensmittelsystems sowie des Gastronomiesektors zu fördern.
--	--

Die Fähigkeit zur Anwendung des erworbenen Wissens wird durch die kritische Auseinandersetzung mit den für das individuelle Studium vorgeschlagenen Texten, durch die im Unterricht angeregten Lernaktivitäten, das Studium von Forschungs- und Anwendungsfällen, die von den Lehrenden vorgestellt werden, die Durchführung praktischer Laborübungen, Feldarbeit, Literaturrecherchen sowie die Bearbeitung individueller und/oder Gruppenprojekte in den Pflicht- und Wahlfächern des Studienplans gefördert. Dies gilt ebenso für die Praktika und die Vorbereitung auf die Abschlussprüfung. Die Leistungsbewertung erfolgt durch schriftliche und/oder mündliche Prüfungen, Berichte und Übungen und umfasst die Bearbeitung spezifischer Aufgaben, bei denen die Studierenden ihre Beherrschung der Instrumente und Methoden sowie ihre Fähigkeit zu selbstständigem und kritischem Denken nachweisen. Während der Praktika erfolgt die Bewertung anhand der Präsentation eines Berichts durch die Studierenden bei der betreuenden Lehrperson.

Urteilsfähigkeit:

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Qualität, Sicherheit und Nachhaltigkeit von Produktionsprozessen und Lebensmitteln unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, technologischer, wirtschaftlicher und kultureller Aspekte zu bewerten und kritisch zu analysieren. Die Studierenden können auf der Grundlage wissenschaftlicher Daten und der Analyse von Produktionskontexten fundierte Entscheidungen treffen, um die Qualität des Endprodukts sicherzustellen.

Sie können eigenständige Urteile über innovative Techniken zur Verarbeitung und Aufwertung von Lebensmitteln und gastronomischen Erzeugnissen treffen und die mit der Einführung neuer Technologien oder Geschäftsmodelle verbundenen Risiken und Chancen sowohl auf lokaler als auch auf internationaler Ebene bewerten.

Darüber hinaus sind sie in der Lage, komplexe Daten, die durch chemische, physikalische, mikrobiologische und sensorische Analysen gewonnen wurden, zu interpretieren und zu bearbeiten, um die Qualität von Lebensmitteln zu verbessern und wirksam auf Anforderungen der Lebensmittelsicherheit sowie auf regulatorische Vorgaben des Sektors zu reagieren.

	Kommunikationsfähigkeit: Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, sowohl mit technischen als auch mit nichttechnischen Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartnern effektiv und angemessen zu kommunizieren. Dazu zählen Fachleute aus dem Lebensmittel- und Gastronomiesektor, öffentliche und private Institutionen sowie die allgemeine Öffentlichkeit. Sie können ihren Kommunikationsstil an die jeweilige Zielgruppe anpassen und bei Bedarf die spezifische Fachsprache des Lebensmittel- und Gastronomiesektors verwenden. Sie können die Ergebnisse ihrer Analysen und Forschungsarbeiten sowohl schriftlich als auch mündlich unter Einsatz technologischer und multimedialer Hilfsmittel präsentieren und diskutieren. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, technische Berichte, Forschungsarbeiten und wissenschaftliche Dokumente zu verfassen sowie ihre Ergebnisse klar und strukturiert darzustellen, beispielsweise auf Konferenzen, bei Seminaren oder in geschäftlichen Besprechungen. Sie können sich aktiv an Diskussionen und Gruppenarbeiten in multidisziplinären und internationalen Kontexten beteiligen und dabei Kompetenzen im aktiven Zuhören, in der Verhandlung und in der Zusammenarbeit unter Beweis stellen. Praktische Erfahrungen und Praktika vermitteln den Studierenden die Fähigkeit, effektiv in Teams zu arbeiten und zur Lösung komplexer Probleme des Sektors beizutragen. Sie beherrschen die drei Unterrichtssprachen des Studiengangs – Italienisch, Deutsch und Englisch – sowohl in der schriftlichen als auch in der mündlichen Kommunikation sicher und fließend. Dank des dreisprachigen Ansatzes der Freien Universität Bozen-Bolzano sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, sich in internationalen Arbeitskontexten zu bewegen, an globalen Netzwerken teilzunehmen und zur Entwicklung internationaler Kooperationsprojekte beizutragen, die sich mit den Herausforderungen des Lebensmittel- und Gastronomiesektors befassen. Lernfähigkeit: Am Ende des Studiengangs verfügen die Absolventinnen und Absolventen über ausgeprägte Lernkompetenzen, die für die erfolgreiche Fortsetzung ihrer akademischen Laufbahn und den
--	---

	Einstieg in die Berufswelt von wesentlicher Bedeutung sind. Insbesondere sind sie in der Lage: Selbstständig und kontinuierlich zu lernen und sich über wissenschaftliche und technologische Entwicklungen im Lebensmittel- und Gastronomiesektor auf dem Laufenden zu halten. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über Lernmethoden und Forschungsinstrumente, die es ihnen ermöglichen, ihre Kompetenzen eigenständig weiterzuentwickeln und neue Erkenntnisse kritisch zu beurteilen. Das Lernen komplexer Inhalte effektiv zu organisieren, indem sie die verschiedenen wissenschaftlichen und technischen Disziplinen des Studiengangs – wie Chemie, Biologie, Lebensmitteltechnologien, Wirtschaft und Recht – miteinander verknüpfen. Sie können relevante Quellen identifizieren, neue Methoden verstehen und anwenden sowie sich an Entwicklungen des Sektors anpassen. Kooperative Lernstrategien zu entwickeln, insbesondere auf Grundlage der Erfahrungen aus Gruppenarbeiten, Praktika und Laboraktivitäten. Die Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen mit anderen teilen und von anderen lernen und zeigen dabei Anpassungsfähigkeit und Teamfähigkeit. Ihr Studium selbstständig in Masterstudiengängen fortzusetzen, beispielsweise in Studiengängen der Klasse LM-70 „Lebensmittelwissenschaft und -technologie“, die derzeit an derselben Universität angeboten wird, oder in anderen verwandten Fachbereichen. Dabei können sie die während des Bachelorstudiums erworbenen Kompetenzen und Methoden nutzen, um sich neuen Lernanforderungen auch in anspruchsvollen akademischen und beruflichen Kontexten zu stellen.
Spezifisches Bildungsziel und erwartete Lernergebnisse (zusätzliche Informationen)	
Art der Prüfung	Die Leistungsüberprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung und umfasst: a) Theoretische Fragen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Themen und analytischen Methoden.

	b) Transferfragen anhand konkreter Fallstudien, bei denen geeignete analytische Methoden ausgewählt und begründet werden. c) Fragen zu den Laborerfahrungen, insbesondere zu den angewandten Methoden, Instrumenten und möglichen Fehlerquellen.
Bewertungskriterien	Bei der Prüfung werden insbesondere die Klarheit und Präzision der Antworten, die sichere Verwendung der fachspezifischen Terminologie, die Synthese- und Urteilsfähigkeit sowie das Verständnis fachlicher Zusammenhänge bewertet. Darüber hinaus wird berücksichtigt, inwieweit die Studierenden verschiedene Themen miteinander verknüpfen, analytische Fragestellungen kritisch beurteilen und Inhalte selbstständig und strukturiert zusammenfassen können.
Pflichtliteratur	Daniel C. Harris, CHIMICA ANALITICA QUANTITATIVA, Zanichelli, Bologna, 2005 Douglas A. Skoog, Fundamentals of Analytical Chemistry, 7th Edition
Weiterführende Literatur	
Weitere Informationen	
Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs)	Gesundheit und Wohlergehen, Hochwertige Bildung, Sauberes Wasser und Sanitär-Einrichtungen, Industrie, Innovation und Infrastruktur, Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen, Nachhaltiger Konsum und Produktion, Maßnahmen zum Klimaschutz, Leben unter Wasser, Leben an Land, Nachhaltige Städte und Gemeinden