BIOTECHNOLOGIE & MEDIZIN

LERNPROGRAMM



Kursanwendbarkeit

Studierende mit einem M.Sc. Abschluss in Biologie und Medizin oder anderen verwandten Disziplinen.

Kursstruktur

LO1. Systembiologie und Omics-Technologien – Fortgeschrittenes Niveau

LO2. Die Anwendung von 3D-Druck und IKT für grüne Produkte und Prozesse – Basisniveau & Fortgeschrittenes Niveau

LO3. Biosensoren & Biochips für eine nachhaltige Zukunft – Fortgeschrittenes Niveau

LO6. Soziale und politische Akzeptanz der modernen Biotechnologie – Basisniveau

LO8. Bioethik und moderne Biotechnologie – Fortgeschrittenes Niveau

Kursautoren

Assoc. Prof. Dr. Ventsislava Petrova, Sofia University St. Kliment Ohridski", Bulgarien

Dr. Rumena Petkova-Chakarova, Sofia University St. Kliment Ohridski", Bulgarien

Tsvetina Mihailova, MSc, SMART Projects & Consulting Ltd., Bulgarien

Dr. Kliment Petrov, SMART Projects & Consulting Ltd., Bulgarien

Assoc. Prof. Dr. Trayana Nedeva, Sofia University "St. Kl. Ohridski", Bulgarien

Assoc. Prof. Dr. Anna Kujumdzieva, R&D Center "Biointech" Ltd., Bulgarien

Dr. Jürgen Simon, SOKO Institute for Social Research and Communication, Deutschland

Kursübersicht

Die moderne Biotechnologie gilt als Wegbereiter der nächsten technologischen Revolution. Sie ist eine kraftvolle Maschine, die eine Reihe potenzieller ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Vorteile bietet und strenge Aufmerksamkeit erfordert. "Omics-Wissenschaften" und ihre Auswirkungen auf verschiedene allgemeine Bereiche, das dreidimensionale (3D) Bioprinting, Biochip- und Biosensortechnologien wurden für verschiedene analytische Probleme in der Medizin und der biomedizinischen Forschung, der Lebensmittel- und Verarbeitungsindustrie, der Umwelt, der Sicherheit und der Verteidigung eingesetzt. Es wurden jedoch einige ethische und damit verbundene rechtliche Aspekte der Synthetischen Biologie im Sinne der Umprogrammierung, Optimierung oder „Bottom-up“-Erschaffung von Lebewesen für landwirtschaftliche oder pharmakologische Zwecke angesprochen. In dieser Hinsicht sind die Hauptziele dieses Kurses, den Teilnehmern einen zuverlässigen Hintergrund zu vermitteln:

- ✓ Die neuesten Anwendungen des OMICS-Ansatzes für ein besseres Verständnis des Verhaltens von Zellen, Geweben, Organen und des gesamten Organismus auf molekularer Ebene.
- ✓ Was 3D-Druck ist: grundlegende Funktionsprinzipien des Drucks.
- ✓ 3D Bioprinting Anwendungsber, von Tissue Engineering und regenerativer Medizin bis hin zu Pharmazie und Krebsforschung.
- ✓ Praktische Anwendungen spezifischer Arten von Biosensoren und Biochips.
- ✓ Der Faktoren, die die gesellschaftliche Einstellung zur modernen Biotechnologie beeinflussen, der Vorteile der gesellschaftlichen Akzeptanz und der Engpässe in diesem Prozess.
- ✓ Die ethischen und rechtlichen Aspekte bzw. Probleme der verschiedenen Techniken des Klonens in der Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion sowie zum Zwecke der Xenotransplantation konzentrieren; und auf alle ethischen und rechtlichen Fragen im Zusammenhang mit der Anwendung der verschiedenen Methoden der "synthetischen Biologie" zur Optimierung der "genetischen Ausstattung" von Bakterien und Pflanzen für landwirtschaftliche oder pharmakologische Zwecke sowie zum Zwecke der Gentherapie beim Menschen, insbesondere im Falle der Keimbahntherapie.

Schlüsselwörter

Systembiologie; Omics-Technologien; Medizin; Toxikologie; Biotechnologie; Biologische Vielfalt; Ernährung; 3D-Druck; 3D-Modellierung; Digitale Dienstleistungen; 3D-Hardware; 3D-Software; Gewebetechnik; Regenerative Medizin; Transplantation; Krebsforschung; Pharmazeutische Forschung; Glukose-Biosensoren; Biosensoren zur Erkennung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen; Biosensor zur Krebserkennung; Tuberkulose-Biochips; Erkennung von Nährstoffen; Nanomaterialien; Nachweis von Krankheitserregern; Nachweis von Toxinen; Nachweis von Pestiziden; Nachweis von Chemikalien mit endokrinen Wirkungen; Moderne Biotechnologische Instrumente; Soziale Wahrnehmung; Soziale Akzeptanz; Risiken vs. Nutzen; Verbreitung der Biotechnologie; Bioethik; Biorecht; Klonen; Synthetische Biologie; Sicherheitsrisiken; Zoonose; Xenotransplantation; Künstliches Leben; Umweltrecht/-regulierung; Nachhaltigkeit; Interessenkonflikte; Forstethik.

Lernerfolge

Kenntnisse & Kompetenzen

- ✓ Omics-Ansätze und ihre Einsatzmöglichkeiten zu unterscheiden.
- ✓ Zu verstehen, wie computergestützte Systeme für die Analyse verschiedener Datensätze verwendet werden können.
- ✓ Omics-Ansätze anzuwenden, um Entdeckungen in verschiedenen Forschungsbereichen zu beschleunigen.
- ✓ Das geeignete Bioinformatik-Tool auf ein bestimmtes Forschungsgebiet abzustimmen.
- ✓ Experimentelle Daten zu verarbeiten und zu interpretieren.
- ✓ Die grundlegenden Prinzipien der Funktionsweise des 3D-Druckverfahrens zu verstehen.
- ✓ Verschiedene 3D-Druckmaterialien zu erkennen und anzuwenden.
- ✓ 3D-Modelle zu entwerfen.
- ✓ 3D-Modelle zu optimieren und zu zerschneiden.
- ✓ Verschiedene Nachbearbeitungsmethoden anwenden: Zusammensetzen, Bemalen, Verbessern eines 3D-Modells.
- ✓ Auswählen einer geeigneten Hard-/Software für den 3D-Druck.
- ✓ Die Vor- und Nachteile der 3D-Technologie darstellen.
- ✓ Zu wissen, wie Bioprinting grundlegende biologische Fragen beantworten kann.
- ✓ Zu verstehen, wie verschiedene Biofabrikationstechniken eingesetzt werden, um Zellen und verschiedene Biomaterialien einzubinden und zellhaltige Strukturen zu schaffen.
- ✓ Die bestehenden Bioprinting-Technologien und ihre spezifischen Vor- und Nachteile zu bewerten.
- ✓ Methoden zur Bewertung der Lebensfähigkeit und Vermehrung von Zellen zu beschreiben.
- ✓ Analyse der aktuellen Herausforderungen im Bereich der Biofabrikation.
- ✓ Ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie Biochips und Biosensoren erfolgreich in der medizinischen Diagnostik eingesetzt werden können.
- ✓ Verschiedene medizinische Biosensoren und Biochips zu charakterisieren: zur Erkennung von Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs, Tuberkulose, etc.
- ✓ Verschiedene Biochips und Biosensoren erkennen und anwenden, die in der Lebensmittel- und Landwirtschaft eingesetzt werden.
- ✓ Die Eigenschaften von und den Umgang mit Biosensoren und Biochips für die Umweltüberwachung zu definieren.

- ✓ Die Faktoren, die die gesellschaftliche Wahrnehmung der modernen Biotechnologie beeinflussen, zu erkennen und zu verstehen.
- ✓ Die Indizes zu unterscheiden und anzuwenden, die die unterschiedlichen gesellschaftlichen Akzeptanzmuster der modernen Biotechnologie bestimmen: Normen, Wertesysteme und kulturelle Hintergründe.
- ✓ Darstellung der gesellschaftlichen Akzeptanz von Nutzen und Risiken, die durch moderne Biotechnologieanwendungen entstehen.
- ✓ Bewertung des gesellschaftlichen Dilemmas: Nutzen vs. Risiken.
- ✓ Kenntnis und Anwendung von Strukturmodellen zur Vorhersage der Einstellung zur Biotechnologie.
- ✓ Unterscheidung der Instrumente zur Messung der Einstellung der Öffentlichkeit zu Risiken und Nutzen.
- ✓ Identifizierung und Formulierung von Problemen im Zusammenhang mit möglichen negativen Auswirkungen der biotechnologischen Entwicklung auf die Sozioökonomie, die biologische Vielfalt und die nachhaltige Landwirtschaft sowie das öffentliche Wohl.
- ✓ Die wichtigsten Fragen der biologischen Sicherheit in der modernen Biotechnologie kennen und erkennen.
- ✓ Die möglichen Sicherheitsrisiken der Herstellung von Chimären durch Klonen zu erkennen.
- ✓ Die humanethischen Aspekte der Xenotransplantation von gentechnisch veränderten tierischen Organen zu verstehen (Problem der Transplantatknappheit, Zoonosegefahr, etc.).
- ✓ Die ethischen und rechtlichen Aspekte im Zusammenhang mit der "Top-down"-Umprogrammierung und Optimierung von Bakterien oder der "Bottom-up"-Erschaffung von Lebewesen zu erkennen.
- ✓ Die möglichen Auswirkungen der "Erschaffung von Leben" auf unser Verhältnis zum Leben im Allgemeinen zu verstehen (Konzept des Lebens sowie menschliches Wesen und Selbstverständnis).
- ✓ Die verschiedenen rechtlichen Fragen im Zusammenhang mit dem Natur- und Artenschutz im Sinne des "Biorechts" erkennen.
- ✓ Die Herausforderungen für eine rechtliche Regelung von Maßnahmen für eine nachhaltige Interaktion zwischen Mensch und Natur zu verstehen.
- ✓ Erkennen die Konflikte zwischen Ökonomie und Ökologie, die durch das Gesetz geregelt werden.
- ✓ Die Bedeutung eines Nachhaltigkeitsgesetzes auf nationaler und internationaler Ebene verstehen.

Autonomie & Verantwortlichkeit

- ✓ **Fähigkeiten zur Problemlösung**
- ✓ **Kommunikationsfähigkeit:** gute mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeiten.
- ✓ **Computerkenntnisse:** kompetenzen und Fähigkeiten im Umgang mit modernen technologischen Werkzeugen.
- ✓ **Nutzung von Medien:** kenntnis der Prinzipien der Aufbereitung und Übermittlung von Botschaften durch Medien; Fähigkeit, schriftliche und mündliche Präsentationen zu entwickeln.
- ✓ **Persönliche Probleme:** logisches Denkvermögen; unabhängig und organisiert zu sein.
- ✓ **Kollaboratives Arbeiten:** teamfähig.

ECTS Punkte

Der erfolgreiche Abschluss des Kurses führt zur Auszeichnung des Teilnehmers **15 ECTS** (Europäisches System zur Anrechnung von Studienleistungen) Punkte.

Überweisung innerhalb der Partnerländer

- Bulgarien – 12.5 – 15 ECTS
- Deutschland - 12.5 – 15 ECTS
- Griechenland – 12.5 ECTS
- Italien – 15 ECTS