

Lehrveranstaltung der Regensburg School of Digital Sciences (RSDS)

(Modul-)Titel		Falls vorhanden Modulbez. oder -nr.
Cybercraft Archiv: Adaptive Robotic Practices <i>Cybercraft Archive: Adaptive Robotic Practices</i>		RSDS_CYA
(Modul-)Verantwortliche/r		Fakultät
Prof. Christophe Barlieb Prof. Dr. Florian Weininger		A, B
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz
Prof. Christophe Barlieb (A) Prof. Dr. Florian Weininger (B)		Jedes Semester
Lehrform		Unterrichtssprache
Seminaristischer Unterricht mit Projektarbeit <i>Seminar, project based learning</i>		Deutsch <i>English (upon request)</i>
Art der Prüfung		Voraussetzungen
Portfolio		
Teilnehmerzahl gesamt:	Modultyp	Arbeitsaufwand (evtl. SWS und ECTS)
Max. 25	FW / AW <i>Elective</i>	4SWS 5ECTS
Zielfakultäten/ -studiengänge (inkl. Teilnehmerzahl pro Studiengang)	Für Bachelor	Für Master
A (5) B (5) ME (Fak. EI) (5) IM (5) BE (Fak. M) (5)	✓ 3. Studienabschnitt	✓ 1-4 Se.
Inhalt (Kurzbeschreibung)		
<p><i>Adaptive Robotic Practices</i>, die Motion Tracking, Kraft-Drehmoment-Sensoren, Materialeigenschaften, maschinelles Lernen (ML) und Crafting-Techniken implementieren, sind in diesem Seminar interdisziplinär und anwendungsorientiert. Mit Einführungen in die erweiterte Realität, Motion Tracking, ML, Parametrik und Robotersimulationstools werden Modelle entwickelt und an Beispielen, Übungen und Projekten geübt, die jeweils das Cybercraft-Archiv erweitern. Werkzeuge wie <i>OptiTrack, Rhino3D + Grasshopper, Unity, Machine Learning</i> und <i>RoboDK</i> werden während des Seminars eingesetzt. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit, ihre Kenntnisse über Adaptive Robotic Practices kennen zu lernen und zu vertiefen. In den ersten</p>		

Wochen des Moduls können sich die Teilnehmer anhand von Tutorials mit den oben genannten Werkzeugen vertraut machen. Weiteres Wissen wird parallel zu den inhaltlichen Themen "on the fly" vermittelt. Das Cybercraft-Archiv ist eine Kooperation zwischen den Fakultäten für Architektur (A), Bauingenieurwesen (B), Informatik und Mathematik (IM), Maschinenbau (M) und externen Partnern.

Adaptive Robotic Practices implementing Motion Tracking, Force-Torque Sensors, Material Properties, Machine Learning, and Crafting Techniques are interdisciplinary and application-oriented in this seminar. With introductions to Augmented Reality, Motion Tracking, Parametric, and Robot Simulation Tools, models are developed and practiced on examples, exercises, and mini-projects, each adding to the Cybercraft Archive. Tools such as OptiTrack, Rhino3D + Grasshopper, Unity, Machine Learning, and RoboDK are used throughout the seminar. Participants have the opportunity to get to know and deepen their knowledge of Adaptive Robotic Practices. During the first weeks of the course, participants can familiarize themselves with the tools mentioned above through tutorials. Further understanding is imparted on the fly in parallel to the content-related topics. The Cybercraft Archive is a cooperation between the Faculties of Architecture (A), Civil Engineering (B), Computer Science and Mathematics (IM), Mechanical Engineering (M), and external suppliers.

Konkrete Inhalte:

- Einführung in Adaptive Robotic Practices, Motion Tracking, Kraft-Drehmoment-Sensoren, Parametrische Modellierung, maschinelles Lernen und Robotersimulation
- Was sind die grundlegenden Konzepte der Adaptive Robotic Practices?
- Wie entwickelt man Algorithmen, um Adaptive Robotic Practices zu rationalisieren?
- Wie programmiert man Skripte für Adaptive Robotic Practices?
- Wie können Motion Tracking und maschinelles Lernen bei der Einführung Adaptive Robotic Practices helfen?
- Was sind die Vor- und Nachteile von Adaptive Robotic Practices?
- Was sind die praktischen Anwendungsfälle dieser neuen Praktiken?
- Aufgaben und Beispiele werden in Zusammenarbeit mit externen Industriepartnern erforscht.
- Software: Motion Tracking (z.B. OptiTrack), parametrisches Design (z.B. Rhino3D + Grasshopper), Augmented Reality (z.B. Unity), maschinelles Lernen (z.B. Python) und Robotersimulation (z.B. RoboDK) für die werden für projektbasierte Untersuchungen eingesetzt.
- Transdisziplinäre Teamarbeit ist grundlegend für moderne Design-, Konstruktions- und Fertigungsverfahren. Diese Strukturen werden während des gesamten Seminars vorgestellt und erlebt.
- Unser Arbeitsmedium ist OptiTrack, Rhino3D + Grasshopper, Unity, Python und RoboDK.

Specific Content:

- *Introduction to Adaptive Robotic Practices, Motion Tracking, Force-Torque Sensors, Parametric Modelling, Machine Learning, and Robot Simulation*
- *What are the fundamental concepts of Adaptive Robotic Practices?*
- *How to develop algorithms to streamline Adaptive Robotic Practices?*
- *How to program Adaptive Robotic Practices scripts?*
- *How can Motion Tracking and Machine Learning help establish Adaptive Robotic Practices?*
- *What are the pros and cons of Adaptive Robotic Practices?*
- *What are the practical use cases of these new practices?*
- *Tasks and examples are explored in cooperation with external industry partners.*
- *Software: Motion Tracking (OptiTrack), Parametric Design (Rhino3D + Grasshopper),*

Augmented Reality (Unity), Machine Learning (Python), and Robot simulation (RoboDK) is used to pursue project-based explorations.

- *Transdisciplinary teamwork is fundamental to contemporary design, engineering, and fabrication practices. These structures are presented and experienced throughout the seminar.*
- *Our working medium is OptiTrack, Rhino3D + Grasshopper, Unity, Python, and RoboDK.*

Lernziel

Nach Abschluss des Moduls

- *haben die Studierenden ein breites, praxisbezogenes Verständnis von Cybercrafts: Neue Entwurfs-, Planungs- und Fertigungsverfahren unter Verwendung von Motion Tracking, parametrisches Entwerfen, erweiterte Realität, maschinelles Lernen und Roboter-Simulation. (1)*
- *Die Studierenden können ihr erworbenes Wissen mit Hilfe von Motion Tracking, parametrisches Entwerfen, erweiterte Realität, maschinelles Lernen und Roboter-Simulation anwenden, um Probleme in ihren Projekten zu lösen. (2)*
- *Die Studierenden verfügen über ausgeprägte teambildende und transdisziplinäre Erfahrungen und Kenntnisse. (2)*
- *verstehen die Vor- und Nachteile von parametrischen, generativen und algorithmischen Entwurfssystemen in den Bereichen Design, Konstruktion und Fertigung. (3)*
- *verstehen die Bedeutung dieser neuen Cyberpraktiken und können ihre sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen einschätzen. (3)*

After completing the module

- *students will have a broad, practical understanding of cybercrafts: new design, planning, and manufacturing techniques using motion tracking, parametric design, augmented reality, machine learning, and robotic simulation. (1)*
- *Students will be able to apply their acquired knowledge using motion tracking, parametric design, augmented reality, machine learning, and robot simulation to solve problems in their projects. (2)*
- *Students will have strong team-building and transdisciplinary experience and knowledge. (2)*
- *Understand the advantages and disadvantages of parametric, generative, and algorithmic design systems in the areas of design, engineering, and manufacturing. (3)*
- *Understand the significance of these new cyber practices and can assess their social and economic impact. (3)*

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 – verstehen und anwenden