Operations Research for Energy System Applications

Dr.-Ing. Jonas Finke (Fakultät für Maschinenbau, Lehrstuhl Energiesysteme und Energiewirtschaft)

Was zeichnet das Lehrmuster aus?

Das Projekt zeichnet aus, dass es eine Kobination aus einer klassischen Vorlesung mit Übung und einem studentischen Forschungsprojekt ist. Zu Beginn des Semesters weicht der Kurs von anderen Lehrveranstaltungen im Ingenieruwesen strukturell nicht nennenswert ab. Nach einigen Wochen, in denen die theoretische Grundlagen und Methodiken des Forschungsgebietes (Energiesystemmodellierung) erlernt werden, folgt eine freie Gruppenarbeitsphase, in der sich jede Gruppe mit einer selbst ausgewählten Forschungsfrage in diesem Bereich auseinandersetzt.

Fakten im Überblick:

In welcher Form existiert eine Präsenzphase?
Einzeltermine

In welchen Zeitraum wird das Lehrmuster durchgeführt?
Während Vorlesungszeit

Wird das Lehrmuster über einen Zeitraum von mehreren Semester durchgeführt?
Nein

Welchen Umfang hat das Lehrmuster?
Creditpoints: 5
Teilnehmerzahl: 34

In welchem Studienabschnitt ist das Lehrmuster angesiedelt?

Master

In welcher Art ist das Lehrmuster curricular verankert?
Sonstiges (Wahlpflicht für manche Vertiefungen, Wahlmodul für andere)

Worum geht es in dem Lehrmuster insbesondere?
Selbstständiges Arbeiten am Text / an Quellen / an Fällen / an Daten, Wissenschaftliches Schreiben und / oder Diskutieren

Welche Zielsetzung hat das Lehrmuster?

Das Modul verfolgt das Ziel, Studierende an den Forschungsbereich der Energiesystemmodellierung heranzuführen, der interdisziplinär zwischen den Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften angesiedelt ist. Die Studierenden sollen…
– grundlegende Konzepte der linearen Programmierung erklären können und lineare Optimierungsprobleme manuell sowie mit Python formulieren und lösen,
– Struktur und Elemente von Energiesystemmodellen benennen und ein Energiesystemmodell formulieren,
– erlernte Kompetenzen zu Optimierungsproblemen und Energiesystemen im Rahmen einer Fallstudie anwenden, indem sie ein eigenes Energiesystemmodell in Python aufbauen und lösen,
– anhand des eigenen Energiesystemmodells eine Fragestellung aus dem Themenfeld der Energiewende beantworten,
– eigenständig Informationen und Daten recherchieren, die über die vermittelten Grundlagen hinausgehen, und
– lernen, sich in einer Gruppe zu organisieren und die Ergebnisse der Arbeit in mündlicher und schriftlicher Form zu präsentieren.

Was sind wesentliche Inhalte des Lehrmusters?

– Grundlagen der linearen Optimierung und Energiesystemmodellierung

– Formulieren und Lösen von linearen Optimierungsproblemen und Energiesystemmodellen in Python mit dem Linopy Paket

– Gruppenarbeit der Studierenden, in dem eigenständig ein Energiesystemmodell entwickelt wird, mit dessen Hilfe eine Forschungsfrage im Kontext der Energiewende beantwortet wird

– Kommunikation der eigenen Arbeit in verschiedenen Formaten: Zwischenpräsentation als Poster Session, „klassische“ frontale Abschlusspräsentation mit Powerpoint, kurzer schriftlicher Abschlussbericht

Wie ist das Lehrmuster strukturiert?

Im Wesentlichen lässt sich das Modul in zwei Phasen aufteilen. Zu Beginn des Semesters werden den Studierenden die Grundlagen im Bereich der linearen Optimierung, der Energiesystemmodellierung und der dafür nötigen Programmierkenntnisse vermittelt. Dies geschieht in Form von Vorlesungen, Computerübungen und Selbstlern-Aufgaben.

Im zweiten Teil des Semesters erstellen die Studierenden in kleinen Gruppen zusammen ein eigenes Energiesystemmodell, um eine ausgewählte Forschungsfrage mit realen Daten (opensource) zu untersuchen. Während dieser Phase werden die Studierenden durch Sprechstunden unterstützt, außerdem gibt es eine Zwischenvorstellung (Poster Session), in der die Gruppen sich gegenseitig Feedback geben. Das Modul endet mit einer Abschlusspräsentation und der Abgabe eines Forschungsberichtes zum Projekt.

Welches Prüfungsform ist in dem Lehrmuster vorgesehen?

Die Bewertung erfolgt über den abgegebenen Bericht, den Python-Code und die Abschlusspräsentation. Außerdem gibt es ein verpflichtenden Peer Review (die Gruppenmitglieder bewerten sich gegenseitig), der in die Note einfließt. Darüber hinaus wird ein verpflichtender (aber nicht benoteter) Zwischentest durchgeführt, den die Studierenden bestehen müssen, bevor sie an der Gruppenarbeit teilnehmen dürfen.

An unbenotete Leistungen muss eine Zwischenpräsentation in Form einer Postersession gehalten werden. Hierbei müssen alle Studis einer anderen Gruppe Peer Feedback geben.

Welche E-Learning-Elemente werden eingesetzt?

In Moodle werden nach Vorlesungen und Übungen kleine Quizzes freigeschaltet, in denen die Studierenden ihr Wissen testen können. Außerdem wird über Git-Lab (https://gitlab.ruhr-uni-bochum.de/ee/or4esa) ein Repository zur Verfügung gestellt, über das die Studierenden alle Aufgaben und Beispiele zum Programmieren erreichen können (Übungsmaterial plus Selbstlern-Material). Dabei werden Jupyter Notebooks eingesetzt, in denen die Studierenden, unterstützt durch Erklärtexte und Bilder, möglichst anschaulich ans Programmieren herangeführt werden.

Tipps für die Umsetzung:

"Wir gehen davon aus, dass das Projekt eine interessante Alternative darstellt zum üblichen Lehrangebot, in denen Wissen nach vielen Vorlesung in einer Klausur abgefragt wird. Wir erleben, dass sich die Studierenden tiefgründiger mit Themen auseinandersetzten, als man von anderen Modulen gewohnt ist. Die grundlegende Struktur, also dass zu Beginn des Semesters Grundlagen in Vorlesungen und Übungen vermittelt werden, und dann eine Phase des selbstständigen Arbeitens in Gruppen folgt, ist auf sämtliche Fachgebiete übertragbar.
- Damit die Studierenden das Projekt als eine spannende Abwechslung von anderen "normalen" Kursen wahrnehmen, müssen die Dozenten die zeitlichen Ressourcen haben, damit eine angemessene Betreuung der Studierenden möglich ist.
- Um die Studierenden bei der Wahl ihres Projektthemas zu unterstützen, ist es hilfreich, Themenvorschläge mit hilfreichen Daten und Quellen auszuarbeiten. Damit wird die besonders schwierige Anfangsphase erleichtert.
- Die Noten der Studierenden werden auch durch die Bewertung anderer Gruppenmitglieder beeinflusst. Wir gehen davon aus, dass das zu einer gerechteren Arbeitsaufteilung führt. Wir testen selbst noch die unterschiedlichen Bewertungsarten.
- Selbstverständlich sollte der Start des Kurses im klassischen Vorlesung-Übung-Format so gestaltet sein, dass er sie passgenau auf das selbstständige Forschen vorbereitet. Das erleichtert auch die Betreuungsphase. " Dr.-Ing. Jonas Finke

Konzipierung:

Kontaktperson: Dr.-Ing. Jonas Finke (jonas.finke@ee.rub.de) , Fakultät für Maschinenbau, Lehrstuhl Energiesysteme und Energiewirtschaft

Internetseite zum Lehrmuster: https://www.ee.ruhr-uni-bochum.de/ee/lehre/or4esa.html.de

Weitere Informationen:

Veröffentlichungsdatum: 12.08.2026, 11:24 Uhr

Schlagwörter: Feedback, Forschendes Lernen, Praxisnah, Teamarbeit

Fächergruppen: Ingenieurwissenschaften

Das Lehrmuster ist online abrufbar unter: https://lehrmuster.ruhr-uni-bochum.de/?p=1539

Die PDF-Datei wurde generiert am: 16.11.2026, 17:34 Uhr