

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.05.2023 17:24:40
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы»**

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ В ЭКОЛОГИИ И ЭКОНОМИКЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

38.04.02 Менеджмент

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ И
РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭКОЛОГИИ И ЭКОНОМИКЕ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Математические методы исследования процессов в экологии и экономике» – заложить фундаментальные теоретические знания у студентов об математическом моделировании биосферы, его целях и задачах. Математические методы исследования в экологии и экономике – это общепрофессиональная дисциплина, базирующаяся на фундаментальных знаниях общей экологии, химии, биологии и математики.

Математические методы исследования в экологии и экономике является информационной основой для широкого спектра природоохранной деятельности. Полученные данные используются для научных исследований, оценки состояния окружающей среды и принятия управленческих решений.

Задачи курса – формирование навыков и умения по следующим направлениям деятельности:

- Анализ глобальных биосферных процессов и математическое описание биосферы;
- характеристика методики оценки способности биосферы ослаблять антропогенные воздействия (принцип Ле-Шателье);
- приобретение знаний о глобальных моделях геохимических циклов;
- приобретение знаний о математическом моделировании динамических процессов в экологии и экономике.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математические методы исследования процессов в экологии и экономике» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие |
| | | УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи |
| | | УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов |
| | | УК-1.4 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования |
| | | УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|--------------|--|---|
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта |
| | | УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения |
| | | УК-2.3 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы |
| | | УК-2.4 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений |
| | | УК-2.5 Контролирует ход выполнения проекта, корректирует план-график в соответствии с результатами контроля |
| УК-7 | Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области Экологии и природопользования) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры | УК-7.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач |
| | | УК-7.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных |
| ОПК-1 | Способен решать профессиональные задачи на основе знания (на продвинутом уровне) экономической, организационной и управленческой теории, инновационных подходов, обобщения и критического анализа практик управления | ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями в области менеджмента |
| | | ОПК-1.2 Умеет использовать фундаментальные знания экономической, организационной и управленческой теории для успешного выполнения профессиональной деятельности |
| | | ОПК-1.3 Применяет инновационные подходы для решения управленческих задач с учетом обобщения и критического анализа передовых практик управления |
| | | ОПК-1.4 Владеет навыками обоснованного выбора методов решения практических и исследовательских задач |
| ОПК-2 | Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные | ОПК-2.1 Владеет современными техниками и методиками сбора данных, методами поиска, обработки, анализа и оценки информации для решения управленческих задач |
| | | ОПК-2.2 Проводит анализ и моделирование процессов управления с целью оптимизации деятельности организации |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|---|--|
| | информационно-аналитические системы, при решении управленческих и исследовательских задач | ОПК-2.3 Использует современные цифровые системы и методы при решении управленческих и исследовательских задач |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математические методы исследования процессов в экологии и экономике» относится к базовой компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Математические методы исследования процессов в экологии и экономике».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | Методология научного исследования Современные проблемы экологии | Управленческая экономика Математическое моделирование и прогнозирование загрязнений окружающей среды Математические модели экономических процессов Научно-исследовательская работа Преддипломная практика |
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. | Современный стратегический анализ | Анализ и прогнозирование конъюнктуры рынков Вариативная компонента Научно-исследовательская работа Преддипломная практика |
| УК-7 | Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области Экологии и природопользования) в условиях цифровой экономики и | Методология научного исследования Теория вероятностей и математическая статистика Современные проблемы экологии Эконометрика (продвинутый уровень) | Теория игр Дискретные модели в менеджменте Анализ и прогнозирование конъюнктуры рынков Научно-исследовательская работа |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------|--|---|---|
| | современной корпоративной информационной культуры. | | |
| ОПК-1 | Способен решать профессиональные задачи на основе знания (на продвинутом уровне) экономической, организационной и управленческой теории, инновационных подходов, обобщения и критического анализа практик управления | Современный стратегический анализ Макроэкономика (продвинутый уровень) | Управленческая экономика Теория организации управления Прикладные задачи математического моделирования в экологии и экономике Дискретные модели в менеджменте Стратегический менеджмент Анализ и прогнозирование конъюнктуры рынков Математическое моделирование и прогнозирование последствий загрязнения окружающей среды Математические модели экономических процессов Научно-исследовательская работа Преддипломная практика |
| ОПК-2 | Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы, при решении управленческих и исследовательских задач | Методология научного исследования Теория организации управления Современный стратегический анализ Теория вероятностей и математическая статистика Современные проблемы экологии Эконометрика (продвинутый уровень) | Математические методы исследования процессов в экологии и экономике Макроэкономика (продвинутый уровень) Прикладные задачи математического моделирования в экологии и экономике Стратегический менеджмент Управление природными ресурсами Научно-исследовательская работа Преддипломная практика |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математические методы исследования процессов в экологии и экономике» составляет 3 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | Семестр(-ы) | | | |
|---|-----------------|-------------|------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Контактная работа, ак.ч. | 34 | 34 | | | |
| в том числе: | | | | | |
| Лекции (ЛК) | 17 | 17 | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 17 | 17 | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 47 | 47 | | | |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 27 | 27 | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 | | |
| | зач.ед. | 3 | 3 | | |

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | Семестр(-ы) | | | |
|---|-----------------|-------------|------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Контактная работа, ак.ч. | 38 | 38 | | | |
| в том числе: | | | | | |
| Лекции (ЛК) | 16 | 16 | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 16 | 16 | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 76 | 76 | | | |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 | | |
| | зач.ед. | 3 | 3 | | |

* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы* |
|---------------------------------|---|---------------------|
| Модуль 1 | АНАЛИЗ ГЛОБАЛЬНЫХ БИОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ БИОСФЕРЫ И ЕЕ ПОДСИСТЕМ | ЛК, СЗ |
| Тема 1 | Рост CO ₂ в атмосфере. Глобальное потепление. Связь глобального потепления и роста CO ₂ . Меры стран мира по его уменьшению. Принцип предосторожности. Динамика органического вещества в биосфере и глобальные биогеохимические циклы. Математическое моделирование биогеохимических циклов. Точечная модель круговорота углерода и азота в биосфере. Пространственные модели круговорота углерода. Глобальная пространственная | ЛК, СЗ |

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы* |
|---------------------------------|---|---------------------|
| | модель глобального круговорота углерода в системе атмосфера - растение – почва ВЦ РАН | |
| Модуль 2 | Пространственно-временная динамика углерода и глобальное изменение климата | ЛК, СЗ |
| Тема 1 | Воздействия на пространственно-временную динамику углерода. Парниковые газы Киотского протокола . Моделирование глобальных изменений биосферы климата под влиянием антропогенных воздействий. Прогнозы роста концентрации CO ₂ в атмосфере. Исследование пространственно-временной динамики углерода в наземных экосистемах стран мира. Данные измерений и методика исследования. Сценарии антропогенных воздействий. Анализ биосферной регуляции углеродного цикла в странах мира в условиях глобальных антропогенных воздействий | ЛК, СЗ |
| Модуль 3 | Анализ пространственно-временной динамики углерода в природно-техногенной системе | ЛК, СЗ |
| Тема 1 | Моделирование переноса атмосферных загрязнений. Модель переноса загрязнений. Формула для расчета загрязнения. Построение идентификационной модели. Задача нахождения максимума загрязнения. Моделирование затрат от загрязнения. | ЛК, СЗ |

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|---------------|--|--|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | - |
| Семинарская | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и | - |

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|--|--|--|
| | техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Для самостоятельной работы обучающихся | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | - |

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 397 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6064-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

Дополнительная литература:

1. Курбатова А.И., Тарко А.М. Пространственно-временная динамика углерода в нативных и нарушенных экосистемах мира . – М.: Изд-во РУДН, 2017. – 224 с.
2. Тарко А.М. Антропогенные изменения глобальных биосферных процессов, ФИЗМАТЛИТ, 2005.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

-

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Математические методы исследования процессов в экологии и экономике».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Математические методы исследования процессов в экологии и экономике» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент департамента ЭБиМКП

Должность, БУП

Курбатова А.И

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента
ЭБиМКП

Наименование БУП



Подпись

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор департамента
ЭБиМКП



Редина М.М.