

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.05.2024 10:14:23

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)

2024 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	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.4 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования</p> <p>УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характер на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте</p>

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта</p> <p>УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения</p> <p>УК-2.3 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы</p> <p>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</p> <p>УК-2.5 Контролирует ход выполнения проекта, корректирует план-график в соответствии с результатами контроля</p>
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	<p>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</p> <p>УК-7.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных</p>
ОПК-1	Способен решать профессиональные задачи на основе знания (на продвинутом уровне) экономической, организационной и управлеченческой теории, инновационных подходов, обобщения и критического анализа практик управления	<p>ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями в области менеджмента</p> <p>ОПК-1.2 Умеет использовать фундаментальные знания экономической, организационной и управлеченческой теории для успешного выполнения профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3 Применяет инновационные подходы для решения управлеченческих задач с учетом обобщения и критического анализа передовых практик управления</p> <p>ОПК-1.4 Владеет навыками обоснованного выбора методов решения практических и исследовательских задач</p>
ОПК-2	Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные	<p>ОПК-2.1 Владеет современными техниками и методиками сбора данных, методами поиска, обработки, анализа и оценки информации для решения управлеченческих задач</p> <p>ОПК-2.2 Проводит анализ и моделирование процессов управления с целью оптимизации деятельности организации</p>

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, вырабатывать 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 управленаческой 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 управленаческих 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 СО ₂ в атмосфере. Глобальное потепление. Связь глобального потепления и роста СО 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 биосфера климата под влиянием антропогенных воздействий. Прогнозы роста концентрации СО2 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/>

- реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

-
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.



Савенкова Е.В.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента
ЭБиМКП

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента
ЭБиМКП



Пинаев В.Е.