

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.06.2022 10:48:27  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

**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 ПРОЦЕССОВ В ЭКОЛОГИИ И  
ЭКОНОМИКЕ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2022 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

<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)</b>
<b>УК-2</b>	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>УК-2.1</b> Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта
		<b>УК-2.2</b> Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения
		<b>УК-2.3</b> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы
		<b>УК-2.4</b> Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
		<b>УК-2.5</b> Контролирует ход выполнения проекта, корректирует план-график в соответствии с результатами контроля
<b>УК-7</b>	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	<b>УК-7.1</b> 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
		<b>УК-7.2</b> Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных
<b>ОПК-1</b>	Способен решать профессиональные задачи на основе знания (на продвинутом уровне) экономической, организационной и управленческой теории, инновационных подходов, обобщения и критического анализа практик управления	<b>ОПК-1.1</b> Обладает фундаментальными знаниями в области менеджмента
		<b>ОПК-1.2</b> Умеет использовать фундаментальные знания экономической, организационной и управленческой теории для успешного выполнения профессиональной деятельности
		<b>ОПК-1.3</b> Применяет инновационные подходы для решения управленческих задач с учетом обобщения и критического анализа передовых практик управления
		<b>ОПК-1.4</b> Владеет навыками обоснованного выбора методов решения практических и исследовательских задач
<b>ОПК-2</b>	Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные	<b>ОПК-2.1</b> Владеет современными техниками и методиками сбора данных, методами поиска, обработки, анализа и оценки информации для решения управленческих задач
		<b>ОПК-2.2</b> 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	<b>ОПК-2.3</b> 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 и, 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 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.	<b>108</b>	<b>108</b>		
	зач.ед.	<b>3</b>	<b>3</b>		

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.	<b>108</b>	<b>108</b>		
	зач.ед.	<b>3</b>	<b>3</b>		

\* - 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 <sub>2</sub> в атмосфере. Глобальное потепление. Связь глобального потепления и роста CO <sub>2</sub> . 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	
<b>Модуль 2</b>	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 <sub>2</sub> 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
<b>Модуль 3</b>	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](http://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.**