

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.05.2024 10:42:17  
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**

---

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

(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)

2024 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Моделирование в задачах техносферной безопасности» входит в программу магистратуры «Моделирование и прогнозирование процессов в экологии и экономике» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Департамент экологической безопасности и менеджмента качества продукции. Дисциплина состоит из 4 разделов и 4 тем и направлена на изучение - принципов сбора данных для построения моделей и анализом их качества; - теоретических основ моделирования и практических методов построения моделей состояния экосистем и прогнозов загрязнения окружающей среды; - практики разработки и применения моделей состояния экосистем и прогнозов загрязнения для решения задач управления качеством окружающей среды и регулирования процессов в социо-эколого-экономических системах

Целью освоения дисциплины является ознакомление с теоретическими основами и современными практическими методами математического моделирования состояния природных систем и прогнозирования последствий загрязнения окружающей среды

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «» 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-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 владеет приемами и методами командной работы, организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;; УК-3.2 способен организовать и корректировать работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений; УК-3.3 умеет делегировать полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий;
ПК-2	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых проблем и задач в научной и проектной деятельности	ПК-2.1 Знает методы разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.; ПК-2.2 Умеет применять методы разработки и концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.; ПК-2.3 Имеет опыт применения методов разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых проблем и задач в области профессиональной деятельности.;
ПК-9	Способен осознавать корпоративную политику в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, принимать участие в ее развитии	ПК-9.1 Имеет представление о социальной ответственности бизнеса перед обществом, включая экологические и экономические аспекты; ПК-9.2 Умеет анализировать корпоративную политику в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом; ПК-9.3 Владеет методами прогнозирования и принятия решений для корректировки корпоративной политики в изменяющихся социально-экономических условиях;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «».

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-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		Theory and Methods of Management Decisions Development;
ПК-2	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых проблем и задач в научной и проектной деятельности	<i>Математические модели динамических процессов биосферы**;</i> <i>Математические модели экономических процессов**;</i> Непрерывные математические модели; Макроэкономика; Современные проблемы экологии; Прикладные задачи математического моделирования; Вариационное исчисление и оптимальное управление;	
ПК-9	Способен осознавать корпоративную политику в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, принимать участие в ее развитии	<i>История математики и методология науки;</i> <i>Современные проблемы экологии;</i> <i>Макроэкономика;</i> <i>Управление природными ресурсами**;</i> <i>Финансовое моделирование и прогнозирование**;</i>	

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование в задачах техносферной безопасности» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
	ак.ч.	зач.ед.	
Контактная работа, ак.ч.	34		3
Лекции (ЛК)	17		34
Лабораторные работы (ЛР)	0		17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	83		17
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		83
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>27</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
		<b>4</b>	<b>4</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование в задачах техносферной безопасности» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
	ак.ч.	зач.ед.	
Контактная работа, ак.ч.	34		3
Лекции (ЛК)	17		34
Лабораторные работы (ЛР)	0		17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	110		17
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		110
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>0</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
		<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Ведение. Природные системы, их устойчивость и специфика моделирования процессов техногенных воздействий	1.1	Природные системы как объект управления. Природно-техногенные системы, особенности их моделирования. Понятие модели. Математические модели природных и природно-техногенных процессов. Виды и классы моделей, особенности их применения. Устойчивость природных систем, ее виды и механизмы поддержания. Техносфера	ЛК, СЗ
Раздел 2	Техносферная безопасность. Риски в сфере техносферной безопасности	2.1	Понятие техносферной безопасности. Основные источники рисков в техносфере и оптимальные методы их регулирования. Индикаторы состояния экосистем и компонентов техносферы. Нормативы качества экосистем и нормы воздействий: характеристики норм для атмосферы, гидросферы, почвенно-растительных комплексов и воздействий на них. Нормирование и мониторинг как основа для выработки прогнозов. Концепция приемлемых рисков	ЛК, СЗ
Раздел 3	Модели и прогноз загрязнения природных систем при химических авариях	3.1	Базовые модели распространения загрязняющих веществ в атмосфере. Математические основы моделирования. Типовые модели рассеивания загрязнений и условия их применения. Возможности, ограничения, точность. Российская и зарубежная практика. Прогнозирование загрязнений и оценка уровня их опасности. Загрязнение поверхностных вод: моделирование распространения примесей в водных объектах. Виды моделей. Прямая и обратная задачи моделирования. Математические основы моделей. Представление о загрязнении подземной гидросферы. Основные модели и специфика их применения. Условия применения, ограничения и точность моделей. Российская и зарубежная практика. Прогнозирование загрязнений и оценка уровня их опасности. Особенности почв как объекта загрязнения. Важнейшие виды моделируемых процессов. Виды моделей. Практические методы оценки и моделирования. Российская и зарубежная практика. Прогнозирование загрязнений и оценка уровня их опасности. Программные комплексы	ЛК, СЗ
Раздел 4	Модели и прогноз загрязнения природных систем при углеводородных загрязнениях	4.1	Специфика углеводородного загрязнения как объекта моделирования. Физико-химические основы моделирования. Оптимальные модели моделирования состояния экосистем и техносферных объектов при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов. Области применения и ограничения моделей. Современная российская и зарубежная практика.	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/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 техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	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. Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 454 с.

2.

### Дополнительная литература:

1. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 549 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16676-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531471> (дата обращения: 15.04.2024).

2. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. Теория и практикум: Учеб. пособие./ Под ред. А.П. Хаустова. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – 614 с.

### 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 «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.elsevier.com/locate/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «».

\* - 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 «» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Профессор

*Должность, БУП*

*Подпись*

Редина Маргарита

Михайловна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Савенкова Елена

Викторовна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Ледащева Татьяна

Николаевна

*Фамилия И.О.*