

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.06.2025 09:18:05
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Пространственное моделирование и прогнозирование» входит в программу бакалавриата «Управление природными ресурсами» по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Департамент рационального природопользования. Дисциплина состоит из 6 разделов и 18 тем и направлена на изучение организации рационального землепользования, для использования их с целью охраны окружающей среды и устойчивого развития.

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний и навыков в области пространственного анализа данных и прогнозирования при управлении природными ресурсами и планировании их рационального использования и формирование готовности обучающихся использовать теоретические знания и практические умения в научной и практической деятельности в сфере управления природопользованием.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Пространственное моделирование и прогнозирование» 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)
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Знать теоретические основы разработки и применения информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий для целей управления природными ресурсами; ОПК-5.2 Уметь применять информационно-коммуникационные технологии, включая геоинформационные в области изучения, охраны природных ресурсов и управления ими; ОПК-5.3 Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий;
ПК-2	Оценка природных ресурсов и эколого-экономическое обоснование проектов ресурсосбережения, включая разработку и обоснование планов внедрения новых природоохранных и природовосстановительных технологий	ПК-2.2 Уметь проводить необходимые эколого-экономические расчеты и анализировать возможности обеспечения ресурсосбережения при внедрении наилучших доступных технологий (НДТ) в области охраны окружающей среды;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Пространственное моделирование и прогнозирование» относится к обязательной части 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 «Пространственное моделирование и прогнозирование».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Почвоведение; Введение в специальность;	Производственная практика; Преддипломная практика; ГИС в экологии и природопользовании; Геоэкология;
ПК-2	Оценка природных ресурсов и эколого-экономическое обоснование проектов ресурсосбережения, включая разработку и обоснование планов внедрения новых природоохранных и природовосстановительных технологий	Основы экономики и менеджмента;	Преддипломная практика; Основы биохимии; Охрана окружающей среды; Экономика природопользования; Управление природными ресурсами; <i>Ресурсосберегающие технологии и управление отходами **;</i> <i>Modern technologies for nature protection**;</i> <i>Технологии защиты окружающей среды**;</i> <i>Процессы и аппараты защиты окружающей среды**;</i> Экологически безопасное землепользование;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Пространственное моделирование и прогнозирование» 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)
			5
Контактная работа, ак.ч.	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	17		17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	78		78
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	15		15
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

Общая трудоемкость дисциплины «Пространственное моделирование и прогнозирование» 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)
			7
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	95		95
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	15		15
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

Общая трудоемкость дисциплины «Пространственное моделирование и прогнозирование» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
Контактная работа, ак.ч.	12		12
Лекции (ЛК)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	8		8
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	123		123
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

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	Научные и теоретические основы экологического моделирования и прогнозирования	1.1	История развития математической экологии. Математическая теория динамики популяций. Уравнение Ферхюльста. Модель Лотки-Вольтерры. Модель островной биогеографии. Основные этапы математического моделирования. Понятие модели и классификация моделей экосистем. Принципы, особенности и математические следствия моделирования эколого-биологических систем. Необходимость, цели и задачи прогнозирования природопользования. Прогностика и футурология. Методологические основы прогнозистики. Модель механизма предвидения. Прогнозирование планирование, их взаимосвязь и отличие. Цикл регулирования природоохранной деятельности. Общенаучные принципы прогнозирования и их значения для оценки качества прогноза. Типология прогнозов в природопользовании.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.2	Классификация прогнозов по аспектным признакам и обоснование выбора методов прогнозирования	ЛК, ЛР, СЗ
		1.3	Особенности эколого-географического прогнозирования.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 2	Основные методы прогнозирования природопользования. Основные принципы, законы и правила, используемые в прогнозировании природопользовании.	2.1	Классификация методов прогнозирования. Методы коллективной оценки. Метод комиссии. Методы интуитивной оценки. Метод "Дельфи". Методы экстраполяции и интерполяции: метод подбора стандартных функций, метод наименьших квадратов. Методы математического моделирования. Анализ формы тренда. Натурное моделирование. Экспресс-прогнозы. Специфические принципы прогнозирования природопользования. Принцип естественности. Принцип неполноты информации. Принцип обманчивого благополучия. Основные законы и правила, используемые в прогнозировании природопользования. Закон внутреннего динамического равновесия. Закон константности В.И. Вернадского. Закон ограниченности природных ресурсов и изменения природно-ресурсного потенциала Н.Ф. Реймерса. Закон оптимума В.И. Шелфорда. Закон снижения энергетической эффективности. Закон одного процента Р. Линдемана. Законы экологии Коммомера.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Характеристика объекта прогнозирования	ЛК, ЛР, СЗ
		2.3	Теоретическое и фактографическое обеспечение эколого-географического прогнозирования.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 3	Методы сбора пространственных данных о состоянии природных ресурсов	3.1	Понятие "мониторинга". Мониторинг земельных участков для экологической безопасности: цели, задачи, способы. Задачи государственного мониторинга. Способы получения информации для мониторинга земель. Цели мониторинга	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			земель. Полевые обследования, бесконтактные методы, методы дистанционного зондирования. Примеры мониторинга в государственных и коммерческих целях.	
		3.2	Построение статических моделей в популяционной экологии	ЛК, ЛР, СЗ
		3.3	Экологическое прогнозирование и анализ экологических рисков	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 4	Пространственный мониторинг и прогнозирование	4.1	Система моделей землепользования на глобальном и национальном уровне. Методы пространственного мониторинга и прогнозирования состояния природных ресурсов. Построение сценариев изменений.	ЛК, ЛР, СЗ
		4.2	Анализ формы тренда динамического ряда с помощью программы Microsoft Excel	ЛК, ЛР, СЗ
		4.3	Анализ и прогнозирование экологических последствий различных видов деятельности	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 5	Основные прогностические модели Римского клуба	5.1	Римский клуб: история создания, цели и задачи. Модель глобального развития Джея Форрестера. «Пределы роста» Деннис и Донела Медоуз. «Стратегия выживания» Михайло Месаровича и Эдуарда Пестеля. Латиноамериканская модель развития. «Изменение международного порядка», рекомендации Яна Тинбергена. Прогноз В.В. Леонтьева «Будущее мировой экономики». «За пределами роста» Эдуарда Пестеля. Критические замечания и обобщающие выводы Д. Медоуза по результатам глобального моделирования. Римский клуб в России. Современные исследования Римского клуба.	ЛК, ЛР, СЗ
		5.2	Работа методом программного прогнозирования	ЛК, ЛР, СЗ
		5.3	Сферы и перспективные проблемы социального прогнозирования	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 6	Статистическая обработка результатов исследований в экологии	6.1	Цели, объекты и основные определения в экологических исследованиях. Анализ первичных данных и результаты измерений. Описательная статистика. Параметрические и непараметрические критерии. Критерий Стьюдента. Критерий Фишера. Критерий χ^2 -квадрат. Пример оценки гипотезы по критериям. Графическое представление данных. Распределения в практике физического эксперимента: распределение Гаусса и распределение Пуассона. Пример геостатистического моделирования Гаусса.	ЛК, СЗ
		6.2	Государственный мониторинг. Понятие мониторинга. 67 статья Земельного кодекса РФ. Сведения (данные) о состоянии и использовании земель. Потребители информации мониторинга земель. Нормативно-правовая база государственного мониторинга земель.	ЛР, СЗ
		6.3	Изучение структуры климатических сезонов годовалого цикла	ЛР, 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.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 12 шт.), 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. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для вузов / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14502-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511235>

2. Нагибина И. Ю. Оценка, контроль и прогнозирование изменений состояния окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Ю. Нагибина, Е.О. Реховская. - Омск : ОмГТУ, 2020. - 148 с. - ISBN 978-5-8149-3072-9. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/381414/reading>

Дополнительная литература:

1. Прогнозирование и планирование природопользования[Текст] : учеб. пособие / Ю. А. Овсянников, Я. Я. Яндыганов ; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. экон.ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2008. –129 с.

2. Антохонова И.В. Методы прогнозирования социально-экономических процессов: учебное пособие для вузов / И. В. Антохонова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 213 с. – (Серия : Университеты России). – ISBN 978-5-534-04096-8.

3. О.Н. Барышникова, Р.С. Неприятель, К.Е. Никифоров. Эколого-географическое прогнозирование: учебно-методическое пособие. Барнаул: АлтГУ, 2015

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 «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 «Пространственное моделирование и прогнозирование».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Директор департамента
рационального
природопользования, доцент

Должность, БУП

Подпись

Кучер Дмитрий
Евгеньевич

Фамилия И.О.

Ассистент департамента
рационального
природопользования

Должность, БУП

Подпись

Коновалова Алёна
Павловна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Кучер Дмитрий
Евгеньевич [М.] Доцент,
к.н. , 1.12

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента
рационального
природопользования

Должность, БУП

Подпись

Парахина Елена
Александровна

Фамилия И.О.