

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.05.2024 11:00:32
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

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)

2024 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; ГИС в экологии и природопользовании; | Преддипломная практика; Производственная практика; Геоэкология; |
| ПК-2 | Оценка природных ресурсов и эколого-экономическое обоснование проектов ресурсосбережения, включая разработку и обоснование планов внедрения новых природоохранных и природовосстановительных технологий | Основы биохимии; Ресурсоведение и основы природопользования; | Преддипломная практика; 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> |

* - 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 «3» 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) | 34 | | 34 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | | 0 |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 42 | | 42 |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 15 | | 15 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 |
| | зач.ед. | 3 | 3 |

Общая трудоемкость дисциплины «Пространственное моделирование и прогнозирование» составляет «3» 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) |
|---|----------------|------------|-------------|
| | | | 6 |
| Контактная работа, ак.ч. | 28 | | 28 |
| Лекции (ЛК) | 14 | | 14 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 14 | | 14 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | | 0 |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 62 | | 62 |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 18 | | 18 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 |
| | зач.ед. | 3 | 3 |

Общая трудоемкость дисциплины «Пространственное моделирование и прогнозирование» составляет «3» 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) |
|--|----------------|------------|-------------|
| | | | 6 |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 12 | | 12 |
| Лекции (ЛК) | 4 | | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 8 | | 8 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | | 0 |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 87 | | 87 |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 9 | | 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 |
| | зач.ед. | 3 | 3 |

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 прогностики. 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 |
| | | 1.2 | Классификация прогнозов по аспектным признакам и обоснование выбора методов прогнозирования | ЛК, ЛР |
| | | 1.3 | Особенности эколого-географического прогнозирования. | ЛК, ЛР |
| 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 |
| | | 2.2 | Характеристика объекта прогнозирования | ЛК, ЛР |
| | | 2.3 | Теоретическое и фактографическое обеспечение эколого-географического прогнозирования. | ЛК, ЛР |
| 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 земель. Полевые обследования, бесконтактные | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|--|---------------------------|---|---------------------|
| | | | методы, методы дистанционного зондирования. Примеры мониторинга в государственных и коммерческих целях. | |
| | | 3.2 | Построение статических моделей в популяционной экологии | ЛК, ЛР |
| | | 3.3 | Экологическое прогнозирование и анализ экологических рисков | ЛК, ЛР |
| 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 |
| | | 4.2 | Анализ формы тренда динамического ряда с помощью программы Microsoft Excel | ЛК, ЛР |
| | | 4.3 | Анализ и прогнозирование экологических последствий различных видов деятельности | ЛК, ЛР |
| 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 |
| | | 5.2 | Работа методом программного прогнозирования | ЛК, ЛР |
| | | 5.3 | Сферы и перспективные проблемы социального прогнозирования | ЛК, ЛР |
| 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 |
| | | 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 |
| | | 6.3 | Изучение структуры климатических сезонов годовалого цикла | ЛР |

* - 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. | |
| 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.elsevier.com/locate/scopus/](http://www.elsevier.com/locate/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!**

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 «Пространственное моделирование и прогнозирование» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

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:

Директор департамента
рационального
природопользования, доцент

Должность БУП

Подпись

Кучер Дмитрий
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента
рационального
природопользования

Должность, БУП

Подпись

Парахина Елена
Александровна

Фамилия И.О.