

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.05.2026 11:35:06  
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**

### **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

#### **05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

#### **УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» входит в программу магистратуры «Управление природопользованием» по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Департамент экологической безопасности и менеджмента качества продукции. Дисциплина состоит из 4 разделов и 9 тем и направлена на изучение методов и средств обработки данных и решения текущих задач в практической работе и научных исследованиях в сфере будущей профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины является подготовка специалистов, способных интегрировать современные компьютерные и статистические инструменты в экологическую практику, управлять проектами от постановки задачи до реализации, эффективно использовать цифровые технологии для анализа, прогнозирования и принятия обоснованных решений в области экологии и природопользования.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» 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-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 умеет формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы и способ ее решения; УК-2.2 способен разрабатывать концепцию проекта, формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, ожидаемые результаты и сферы их применения; УК-2.3 умеет разрабатывать план реализации проекта с учетом возможных рисков, планирует необходимые ресурсы;
ОПК-5	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Умеет выбирать и применять алгоритм решения экологических задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств; ОПК-5.2 Способен применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; ОПК-5.3 Умеет обрабатывать данные дистанционного зондирования Земли и использовать картографические материалы, владеет современными ГИС-технологиями;
ПК-3	владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	ПК-3.1 Способен прогнозировать социально-экономическое развитие на основе экологических прогнозов; ПК-3.2 Умеет определять экономический эффект от применения мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности деятельности предприятия;
ПК-4	способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	ПК-4.1 умеет проводить оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС) проектируемого предприятия и сооружений, прогнозировать и оценивать негативные последствия; ПК-4.2 Способен разрабатывать типовые природоохранные мероприятия; ПК-4.3 Владеет навыками экологического проектирования и

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		подготовки специальной документации на предпроектной стадии жизненного цикла проекта;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» 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 «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании».

*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-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		Производственная практика; Преддипломная практика; Педагогическая практика; Экологическое проектирование промышленных объектов;
ОПК-5	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий		Научно-исследовательская работа; Производственная практика; Преддипломная практика; Судебная экспертиза объектов окружающей среды; Региональная геоэкология и урбогеоэкология; <i>Опасные природные процессы урбанизированных территорий**</i> ; Новые технологии рационального использования биологических и сырьевых ресурсов;
ПК-3	владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов		Экологическое проектирование промышленных объектов; Региональные и муниципальные системы управления отходами; <i>Катастрофические природно-техногенные явления**</i> ; Судебная экспертиза объектов окружающей среды; Региональная геоэкология и

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			урбогеоэкология; Научно-исследовательская работа; Производственная практика; Преддипломная практика;
ПК-4	способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований		Экологическое проектирование промышленных объектов; <i>Стандарты менеджмента качества окружающей среды**</i> ; <i>Зеленая экономика и устойчивое развитие предприятий**</i> ; Научно-исследовательская работа; Производственная практика; Преддипломная практика;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» 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)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	60		60
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	12		12
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Применение компьютерных технологий в практической работе эколога	1.1	Применение компьютерных программ стандартного офисного пакета для решения стандартных и нестандартных практических задач, проведения экономических и экологических расчетов	Применение компьютерных программ стандартного офисного пакета для решения стандартных и нестандартных практических задач, сводки, обработки и представления информации, проведения экономических и экологических расчетов	СЗ
Раздел 2	Обработка статистических данных при помощи компьютерных программ	2.1	Первичная обработка статистических данных	Первичная обработка статистических данных. Основные приемы в Excel. Вариационные ряды, диаграммы, выборочные характеристики.	СЗ
		2.2	Оценка характеристик генеральной совокупности	Основные характеристики генеральной совокупности, из точечные и интервальные оценки. Приемы построения интервальных оценок. Прямая и обратные задачи интервальной оценки среднего.	СЗ
Раздел 3	Проверка статистических гипотез	3.1	Проверка гипотез о случайности и о наличии выбросов	Задачи оценки независимости и случайности последовательности наблюдений, идентификации статистических выбросов (аномалий) в выборке. Критерий серий (Вальда–Вольфовица). Критерий восходящих и нисходящих серий. Критерий поворотных точек. Критерий Аббе. Критерий Граббса. Критерий Диксона (Q-тест). Критерий Ирвина. Межквартильный размах и "ящики с усами".	СЗ
		3.2	Критерии согласия	Задачи проверки соответствия эмпирического распределения теоретическому и оценки согласия для разных типов данных. Критерий $\chi^2$ (хи-квадрат) Пирсона. Критерий Колмогорова–Смирнова. Критерий Шапиро–Уилка. Критерий Андерсона–Дарлинга. Критерий Крамера–Мизеса–Смирнова.	СЗ
		3.3	Двухвыборочные критерии различия	t-критерий Стьюдента (для независимых и парных выборок). Критерий Уилкоксона–Манна–Уитни (для независимых выборок). Критерий знаков (для парных выборок). Критерий Уилкоксона (для парных выборок, знаковых рангов). F-критерий Фишера (для сравнения дисперсий). Критерий Левена (для сравнения дисперсий). Критерий Колмогорова–Смирнова для двух выборок.	СЗ
		3.4	Многовыборочные критерии различия	Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) (для	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				независимых выборок, нормальных данных). Критерий Краскела–Уоллиса (непараметрический аналог ANOVA). Двухфакторный дисперсионный анализ (с повторениями и без). Критерий Фридмана (для связанных множественных выборок). Критерий Джонкира (для упорядоченных альтернатив). Апостериорные тесты (Тьюки, Данна, Ньюмена–Кейлса).	
Раздел 4	Анализ экспериментальных данных и прогнозирование	4.1	Корреляционно-регрессионный анализ	Парная корреляция (Пирсона, Спирмена, Кендалла). Частная и множественная корреляция. Простая линейная регрессия (МНК). Множественная линейная регрессия. Коэффициент детерминации $R^2$ и скорректированный $R^2$ . F-тест значимости регрессии. t-тест для коэффициентов регрессии. Анализ остатков (нормальность, гомоскедастичность, независимость). Отбор переменных (пошаговая регрессия, AIC, BIC).	СЗ
		4.2	Анализ динамических рядов и прогнозирование	Выявление структуры временного ряда (тренд, сезонность, цикличность, шум). Коррелограмма. Критерии проверки случайности остатков (серийный тест, тест Дарбина–Уотсона). Сглаживание. Модели сезонности (фиктивные переменные, ряды Фурье). Построение прогноза на основе прошлых значений. Метрики точности прогноза (MAE, MSE, RMAPE, MARE).	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)
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.	MS Office (Excel) или аналоги
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. Ледащева Т.Н., Пинаев В.Е. Компьютерная обработка статистических данных: практикум. - Москва, изд-во РУДН, 2021 – 81 с

2. Статистические методы исследований : учебно-методическое пособие / составители Д. А. Габеева [и др.]. — Улан-Удэ : БГУ, 2022. — 138 с. — ISBN 978-5-9793-1799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/336353>

### Дополнительная литература:

1. Любимов В.Б., Мельников И.В., Силенок А.В. "Математические методы в экологии". - Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, 2017

2. Никифорова, Ю. Ю. Статистические методы в экологии и природопользовании : учебное пособие / Ю. Ю. Никифорова ; под редакцией И. С. Белюченко. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-907294-33-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171559>

*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.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании».

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент экологической  
безопасности и менеджмента  
качества продукции

*Должность, БУП*

*Подпись*

Ледащева Татьяна  
Николаевна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор департамента  
экологической безопасности и  
менеджмента качества  
продукции

*Должность БУП*

*Подпись*

Савенкова Елена  
Викторовна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент департамента  
экологической безопасности и  
менеджмента качества  
продукции

*Должность, БУП*

*Подпись*

Попкова Анна  
Владимировна

*Фамилия И.О.*