

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.05.2026 12:35:06
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):

БИОБЕЗОПАСНОСТЬ И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» входит в программу магистратуры «Биобезопасность и карантин растений» 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-7	Способен использовать базовые знания в области информационной культуры.	УК-7.1 Применяет методы статистики в научных и практических исследованиях; компьютерные средства обработки данных и решения задач; УК-7.2 Формулирует задачу обработки реальных данных в терминах реальной задачи; УК-7.3 Знает принципы и приемы современной корпоративной информационной культуры и основы цифровой экономики;
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 Знает теоретические, методологические и практические основы применения информационных технологий в экологической экспертизе; ОПК-5.2 Владеет современными методами оценки экологической информации для решения теоретических и практических задач экспертизы экологической безопасности природопользования; ОПК-5.3 Умеет выбирать и применять алгоритм решения экологических задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств;
ПК-4	Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	ПК-4.1 Знать роль и ограничения применения методов статистики в научных и практических исследованиях; ПК-4.2 Знать компьютерные средства обработки статистических данных и решения задач статистики; ПК-4.3 Уметь формулировать задачу обработки реальных данных в терминах математической статистики, выбирать методы обработки статистических данных для решения реальных задач;

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-7	Способен использовать базовые знания в области информационной культуры.		
ОПК-5	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий		
ПК-4	Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований		Научно-исследовательская работа; Учебная 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
Контактная работа, ак.ч	36		36
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	54		54
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» составляет «3» зачетные единицы.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
Контактная работа, ак.ч	8		8
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	8		8
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	96		96
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4		4
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	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	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 χ^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 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).	СЗ
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	Выявление структуры временного ряда (тренд, сезонность, цикличность, шум).	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			рядов и прогнозирование	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, MAPE).	

* - 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.	
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
- 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!**

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Доцент

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Директор департамента

Должность

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент

Должность

Миронова О.А.

Фамилия И.О

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О

Ледацева Т.Н.

Фамилия И.О