

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2023.04.14  
Уникальный программный идентификатор:  
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):**

**«Integrated Solid Waste Management / Комплексное управление твердыми отходами»  
(совместно с Евразийским национальным университетом Л.Н. Гумилева)**

---

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения теоретических основ и особенностей применения компьютерных технологий поиска и обработки массивов данных и статистических методов в научных и практических социально-экономических и экологических исследованиях. В частности, освоение методов оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистических методов сравнения полученных данных и определения закономерностей для больших и малых выборок; формирование навыка применения современных компьютерных средств для обработки статистических данных и в решении теоретических и практических задач, в том числе в области обращения с отходами производства и потребления, управления полигонами ТКО и оценкой их воздействия на окружающую среду.

## 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): **УК-2; УК-7; ОПК-5**

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
УК-7.	Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области Экологии и природопользования) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры.	УК-7.1 владеет навыками использования цифровых технологий и методов поиска,
		УК-7.2 умеет обрабатывать, анализировать, хранить и правильно представлять информацию
		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	ОПК-5.1 Умеет выбирать и применять алгоритм решения экологических задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств
		ОПК-5.2 Владеет навыками применения средств информационных технологий для поиска,

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	информационно-коммуникационных, в т. ч. геоинформационных технологий.	хранения, обработки, анализа и представления информации <b>ОПК-5.3</b> Умеет обрабатывать данные дистанционного зондирования Земли и использовать картографические материалы, владеет современными ГИС-технологиями
<b>ПК-4</b>	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	<b>ПК-4.1</b> - Знать роль и ограничения применения методов статистики в научных и практических исследованиях
		<b>ПК-4.2</b> - Знать компьютерные средства обработки статистических данных и решения задач статистики
		<b>ПК-4.3</b> - Уметь формулировать задачу обработки реальных данных в терминах математической статистики, выбирать методы обработки статистических данных для решения реальных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** инструменты и методы статистической обработки экспериментальных данных, выявления закономерностей и прогнозирования для больших и малых объемов данных (параметрические и непараметрические).

**Уметь:** использовать компьютерные средства поиска данных в области обращения с отходами производства и потребления, воздействия их на окружающую среду и для разработки, экспертизы и реализации проектов хозяйственной деятельности; использовать инструменты и методы обработки экспериментальных и статистических данных, сравнения данных, поиска закономерностей; применять для этого компьютерные средства (в первую очередь Excel), интерпретировать полученные значения параметров и критериев применительно к конкретным задачам в области профессиональной деятельности.

**Владеть:** методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей для больших и малых выборок; компьютерными программами для обработки массивов данных, в первую очередь Excel, а также специализированными статистическими программами

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» относится к **базовой части блока 1** учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО в соответствии с образовательным стандартом РУДН.

*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.	Нет	Methodology of Scientific Creation / Методология научных исследований Вариативная компонента Scientific-research work of graduate students / Научно-исследовательская работа магистранта Research work in the term including projects / Исследовательская работа в семестре включая проекты Industrial / pedagogical practice and NIRM / Производственная / педагогическая практика и НИРМ Research work on thesis / Преддипломная практика State Exam / Государственный экзамен Degree Diploma / Подготовка и защита ВКР
УК-7.	Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области Экологии и природопользования) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры.	Нет	Nature Protection and Accumulated Environmental Damage (AED) Elimination Tools / Инструменты защиты окружающей среды и ликвидации накопленного ущерба Mapping and GIS-technologies in MSW Management / Методы картографирования и ГИС-технологии в управлении ТКО Remote Sensing of MSW objects / Методы ДЗЗ и обработки информации объектов управления ТКО Вариативная компонента Industrial / pedagogical practice and NIRM / Производственная / педагогическая практика и НИРМ Research work on thesis / Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			State Exam / Государственный экзамен Degree Diploma / Подготовка и защита ВКР
ОПК-5.	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в т. ч. геоинформационных технологий.	Нет	International cooperation in the field of nature protection / Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды Landscape and geochemical aspects of waste impact / Ландшафтно-геохимические аспекты влияния отходов Ecotoxicokinetics of waste / Экотоксикокинетика отходов National and international aspects of radioactive waste management / Национальные и международные аспекты управления радиоактивными отходами Regional & Municipal MSW Management Systems / Региональные и муниципальные системы управления отходами Biological and sanitary safety of waste management/ Биологическая и санитарная безопасность управления отходами Mapping and GIS-technologies in MSW Management / Методы картографирования и ГИС-технологии в управлении ТКО Remote Sensing of MSW objects / Методы ДЗЗ и обработки информации объектов управления ТКО Вариативная компонента Scientific-research work of graduate students / Научно-исследовательская работа магистранта

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Research work in the term including projects / Исследовательская работа в семестре включая проекты Industrial / pedagogical practice and NIRM / Производственная / педагогическая практика и НИРМ Research work on thesis / Преддипломная практика State Exam / Государственный экзамен Degree Diploma / Подготовка и защита ВКР
ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Нет	Scientific-research work of graduate students / Научно-исследовательская работа магистранта Research work in the term including projects / Исследовательская работа в семестре включая проекты Research work on thesis / Преддипломная практика State Exam / Государственный экзамен Degree Diploma / Подготовка и защита ВКР

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>					
Лекции (ЛК)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	68		68		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	<i>56</i>		<i>56</i>		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	<i>20</i>		<i>20</i>		
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>144</b>		<b>144</b>	
	зач.ед.	<b>4</b>		<b>4</b>	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
1. Введение	Компьютерные средства поиска и обработки данных. Основные понятия математической статистики.	СЗ
2. Основные статистические характеристики выборки	Нахождение программными средствами размерности, среднего значения, моды, медианы, среднеквадратического отклонения, дисперсии, коэффициент асимметрии, коэффициент вариации.	СЗ
3. Ряды и распределения	Преобразование исходных данных в ранжированный ряд. Интервальный ряд распределения. Гистограммы и полигоны частот распределения признака.	СЗ
4. Статистическая гипотеза. Проверка статистической гипотезы. Статистический критерий.	Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Доверительная вероятность и уровень значимости. Критическая область и область принятия гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии.	СЗ
5. Сплошное и выборочное наблюдение. Ошибки наблюдения.	Определение средней и предельной ошибки большой выборки. Необходимый объем выборки. Понятие малой выборки. Определение средней и предельной ошибки малой выборки	СЗ
6. Дисперсионный анализ	Понятие и применение дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ: равномерный и неравномерный.	СЗ
7. Корреляционная связь и ее статистическое изучение.	Понятие о статистической связи. Виды и формы связей. Методы изучения статистической связи. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Оценка существенности корреляционной связи. Доверительный интервал для линейного коэффициента корреляции. Ранговые коэффициенты корреляции.	СЗ
8. Уравнение регрессии. Нелинейная зависимость.	Доверительный интервал для линии регрессии при заданном уровне значимости. Корреляционное отношение. Определение оптимальной формы связи.	СЗ
9. Анализ временных рядов и методы прогнозирования. Изучение и измерение сезонных колебаний.	Понятие о временных рядах. Их основные элементы и виды временных рядов. Способы выражения уровней временных рядов. Графический анализ временных рядов. Аналитические и средние показатели временных рядов. Основная тенденция временного ряда и методы ее выявления. Способ скользящей средней. Аналитическое выравнивание. Циклические и сезонные колебания.	СЗ

## 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.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
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.	Комплект специализированной мебели; доска меловая; технические средства: системный блок HP PRO, монитор HP-V2072A, выдвижной проекционный экран LUMIEN, имеется выход в интернет. Microsoft Windows 7 корпоративная. Лицензия № 5190227, дата выдачи 16.03.2010 г. MS Office 2007 Prof, Лицензия № 6842818, дата выдачи 07.09.2009 г.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. Golinska Paulina. : P. Golinska, M. Fertsch. Information Technologies in Environmental Engineering 2011. Environmental Science and Engineering, ISSN 1863-5520 Монография, Электронный ресурс: <http://www.springerlink.com/openurl.asp?genre=book&isbn=978-3-642-19535-8> Библиотека РУДН
2. Ледащева Т.Н., Чемоданова В.И. Анализ статистических данных: практикум. Москва, 2016 - на кафедре и в электронном виде; перевод на англ.яз. в электронном виде

### б) дополнительная литература

1. Ledaschcheva T.N., Pinaev V.E. Environmental impact fee calculation in Russia for EIA – modern practices Печатн. Учебное пособие – М.: Мир науки, 2019. –Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/20MNNPU19.pdf> — Загл. с экрана. ISBN 978-5-6042807-1-3
1. Касимов Д. В., Ледащева Т. Н., Пинаев В.Е. Сборник задач для экологов (HSE специалистов). (учебное пособие) Печатн. – М.: Мир науки, 2019. – (Электронный ресурс) Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/19MNNPU19.pdf> — Загл. с экрана. ISBN 978-5-6042806-9-0
2. Mather Kenneth. Statistical analysis in biology [Текст] / К. Mather. - Книга на английском языке. - London : Methuen, 1965. - 267 p. : il. - Библиотека РУДН
3. Eric D. Kolaczyk. Statistical Analysis of Network Data [Электронный ресурс] : Monograph / D.K. Eric. - Электронные текстовые данные. - : Springer New York, 2009. Режим доступа: <http://www.springerlink.com/openurl.asp?genre=book&isbn=978-90-481-3099-3>

### а) программное обеспечение пакет программ MS Office

### б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<https://www.gks.ru/> - сайт Федеральной службы государственной статистики

<https://data.worldbank.org/> - данные и исследования ВБРР

*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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 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\*:*

## 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 IT in Ecology and Natural Resources Management / Компьютерные технологии в природопользовании представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

### РАЗРАБОТЧИК:

Доцент департамента ЭБиМКП

Должность, БУП



Подпись

**Ледашева Т.Н.**

Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента  
ЭБиМКП

Наименование БУП



Подпись

**Савенкова Е.В.**

Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Старший преподаватель  
департамента ЭБиМКП

Должность, БУП



Подпись

**Попкова А.В.**

Фамилия И.О.