

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.05.2024 12:35:27  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов  
имени Патриса Лумумбы»**

---

(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)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» является формирование представлений о спектре задач, решаемых в профессиональной и научной деятельности эколога, при помощи общедоступных и специализированных компьютерных программ; формирование представлений о роли, значении и ограничениях применения статистических методов в научных и практических социально-экономических и экологических исследованиях; развить у студентов навык использования компьютерных средств для решения практических задач; сформировать навык применения современных компьютерных средств для поиска данных, обработки статистических данных, определения закономерностей и прогнозирования в решении задач будущей профессиональной и научной деятельности

## 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
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	ОПК-5.1 Умеет выбирать и применять алгоритм решения экологических задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.2 Владеет навыками применения средств 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-4	Способен проводить оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду	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 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 *базовой* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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	Стандарты экологического менеджмента, Промышленная безопасность	Производственная практика, Преддипломная практика, Государственный экзамен, Подготовка и защита ВКР
УК-7	Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области Экологии и		Документирование деятельности по обращению с отходами, Методы дешифрирования и обработки информации, Применение дистанционных методов контроля при обращении с отходами, Научно-исследовательская

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	природопользования) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры.		работа (НИР), Производственная практика, Преддипломная практика, Государственный экзамен, Подготовка и защита ВКР
ОПК-5	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.		Региональные и муниципальные системы управления отходами, Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба, Методы дешифрирования и обработки информации, Применение дистанционных методов контроля при обращении с отходами, Производственная практика, Преддипломная практика, Государственный экзамен, Подготовка и защита ВКР
ПК-4	Способен проводить оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду		Производственная практика, Государственный экзамен, Подготовка и защита ВКР

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» составляет 2 зачетных единицы.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	4	4			
Лекции (ЛК)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	4	4			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	95	95			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9	9			

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108			
	зач.ед.	3	3			

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Применение компьютерных технологий в практической работе эколога	Тема 1.1. Ресурсы сети интернет, содержащие правовую и статистическую информацию. Базы данных научного цитирования и научные социальные сети.	СЗ
	Тема 1.2. Специализированные программы для проведения сложных расчетов по оценке воздействия на окружающую среду, анализа рисков. Программные средства обработки текстовых и графических изображений.	СЗ
	Тема 1.3. Применение компьютерных программ стандартного офисного пакета для решения стандартных и нестандартных практических задач, проведения экономических и экологических расчетов.	СЗ
Раздел 2. Обработка статистических данных при помощи компьютерных программ	Тема 2.1. Первичная обработка статистических данных в Excel	СЗ
	Тема 2.2. Оценка характеристик генеральной совокупности в Excel	СЗ
	Тема 2.3. Проверка гипотез о виде и характеристиках распределения в Excel и специализированных программах.	СЗ
Раздел 3. Анализ экспериментальных данных и прогнозирование.	Тема 3.1. Задачи дисперсионного анализа	СЗ
	Тема 3.2. Задачи корреляционного анализа	СЗ
	Тема 3.3. Анализ динамических рядов и прогнозирование.	СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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	MS Office: Word, Excel, Power Point.

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Paint или другая программа обработки изображений. Доступ в интернет. При возможности – Statistica, программы «Интеграл» (серии «Эколог») или аналогичные.
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.	MS Office: Word, Excel

\* - 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. 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

### Дополнительная литература:

1. Зарипов Ш.Х., Абзалилов Д.Ф., Костерина Е.А. Задачи математической экологии и пакет Maxima. - Казанский федеральный университет, 2015.
2. Компьютерные технологии в экологии и природопользовании. Под общей редакцией М. А. Даниловой. - Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018.
3. Статистический сборник «Регионы России 2007» - имеется в электронном виде

### 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/>
- реферативная БД SCOPUS <http://www.elsevier.com/locate/scopus/>
- <https://www.gks.ru/> - сайт Федеральной службы государственной статистики
- <https://data.worldbank.org/> - данные и исследования ВБРР

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

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

\* - 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 «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент департамента ЭБиМКП

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

**Ледашева Т.Н.**

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор департамента БиМКП

\_\_\_\_\_  
Наименование БУП

**Савенкова Е.В.**

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент департамента ЭБиМКП

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

**Миронова О.А.**

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

Приложение  
К рабочей программе дисциплины  
«Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании»  
ОП ВО Биобезопасность и карантин растений

### Балльно-рейтинговая система контроля знаний

№ раздела	Тема	Форма контроля				
		Работа на занятии	Выполнение домашних заданий	Выполнение расчетно-графических работ	Зачет (тест)	Баллы раздела
<b>1 семестр</b>						
1	Ресурсы сети интернет, содержащие правовую и статистическую информацию. Базы данных научного цитирования и научные социальные сети.	1	2	10		19
	Специализированные программы для проведения сложных расчетов по оценке воздействия на окружающую среду, анализа рисков. Программные средства обработки текстовых и графических изображений.	1	2			
	Применение компьютерных программ стандартного офисного пакета для решения стандартных и нестандартных практических задач, проведения экономических и экологических расчетов.	1	2			
2	Первичная обработка статистических данных в Excel	1	2	10	1	31
	Оценка характеристик генеральной совокупности в Excel	1	2		2	
	Проверка гипотез о виде и характеристиках распределения в Excel и специализированных программах.	3	6		3	
3	Задачи дисперсионного анализа	3	6	12	2	50
	Задачи корреляционного анализа	3	6		3	
	Анализ динамических рядов и прогнозирование.	4	8		3	
<b>Итого 1 100</b>		18	36		14	



### Шкала оценок, итоговые оценки (методика выставления)

Используется балльно-рейтинговая система (БРС), баллы которой находятся в следующем соответствии с традиционной российской системой оценок:

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 – 100	5	95 – 100	5+	A
		86 – 94	5	B
69 – 85	4	69 – 85	4	C
51 – 68	3	61 – 68	3+	D
		51 – 60	3	E
0 – 50	2	31- 50	2+	FX
		0 – 30	2	F
51 – 100	Зачет		Зачет	Passed

### Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершении отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.

9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика» (специальность «Экология и природопользование»)**

**шкалы оценивания**

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	Ниже порогового	Пороговый	Базовый	Высокий
Работа на семинаре, групповое обсуждение, решение общих задач	Отсутствие участия 0	Единичное высказывание 0,5	Активное участие в обсуждении 1	Высказывание неординарных суждений 1
Выполнение домашнего задания	Отсутствие 0	Выполнение с грубыми ошибками 1	Своевременное выполнение без грубых ошибок 2	Своевременно е выполнение без ошибок 2
Расчетно-графическая работа	Отсутствие, выполнение с грубыми ошибками 0-30%	Неполное выполнение, выполнение с ошибками 30-50%	Выполнение неполное, с недочетами 51-89%	Полное выполнение, возможно с недочетами 90-100%
Экзамен	Отсутствие верных ответов на значительную часть вопросов 0-4	Верный ответ на 30-50% вопросов 5-7	Верный ответ на большую часть вопросов 8-13	Верный ответ на все вопросы 14

**Расчетно-графическая работа (образец варианта)**

Отчет оформляется в Word с автособираемым оглавлением. Отчет содержит исходные данные, обоснование выбора метода решения, выводы, сформулированные в соответствии с условиями задачи.

Данные к задачам находятся в архиве стат. сборнике «Регионы России 2007. В скобках указаны номер таблицы в сборнике и название файла в архиве.

Решения выполняются строго в Excel, самостоятельно в созданном заново файле.

Числовое содержимое ячеек должно быть заполнено либо из данных задачи, либо вычислениями в Excel (вычисления «в уме» не принимаются; после сохранения документа проверьте, сохранились ли формулы в ячейках, если меняли формат файла).

Решение задачи на корреляционно-регрессионный анализ должно содержать:

- построение точечных диаграмм для визуальной оценки парных корреляций, визуальный подбор вида парных регрессий

- вычисление парных коэффициентов корреляции (Пирсона или Спирмена с обоснованием выбора) и оценку их статистической значимости,

- определение параметров уравнения множественной линейной регрессии и оценку значимости полученных результатов, включая значимость отдельных коэффициентов. При желании можно построить уравнения других типов регрессии.

Решение задачи на анализ динамического ряда должно содержать:

- классификацию данного динамического ряда.

- вычисление аналитических и средних характеристик ряда,

- сглаживание ряда методом скользящей средней по 3 интервалам или по периоду сезонности если есть основания ее предполагать

- построение графика динамического ряда и визуальный подбор вида уравнения тренда,
- построение уравнения тренда (в т.ч. линейного) и оценку его значимости (включая проверку случайности остатков критерием Дарбина-Уотсона)
- составление интервального прогноза явления на основе выбранного тренда (поправочный коэффициент брать во всех случаях как для линейного тренда)

Уровень значимости гипотез 0,05.

### **Вариант 1**

1. По данным 2006 года проверить гипотезу о нормальности распределения признака «Изменение численности населения»
2. Установить наличие или отсутствие значимых различий по округам, проанализировав данные по ЦФО, С-ЗФО, СФО за 2006 год при помощи дисперсионного анализа и критерия Краскала-Уоллиса . Можно ли здесь делать выводы на основе классического дисперсионного анализа?
3. Проверить гипотезу о зависимости изменения численности населения от ВРП и выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников, выбрав необходимые данные
4. Исследовать динамику коэффициента рождаемости (среднее число детей у одной семьи) в России в 1960-1995 годах