

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.05.2024 11:37:15  
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.  
Совместно с ЕНУ им.Л.Н.Гумилева (Казахстан)**

---

(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; развитие у студентов навыка использования компьютерных средств для решения практических задач; формирование навыка 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
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 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-3	Владением основами проектирования, экспертно-аналитической	ПК-3.1 Способен прогнозировать социально-экономическое развитие на основе экологических прогнозов

<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)</b>
	деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	ПК-3.2 Умеет определять экономический эффект от применения мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности деятельности предприятия
ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	ПК-4.1 Умеет определять экономический эффект от применения мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности деятельности предприятия
		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

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Экологическое образование и мировоззрение; Психология управления; Экологическое проектирование промышленных объектов	Производственная практика; Преддипломная практика; Педагогическая практика Государственная итоговая аттестация
ОПК-5	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-	Региональная геоэкология и урбогеоэкология; Экологические аспекты безопасности в энергетике	Производственная практика; Преддипломная практика; Государственная итоговая аттестация;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий		Научно-исследовательская работа (НИР)
ПК-3	Владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	Устойчивое развитие; Экологическое проектирование промышленных объектов; Региональная геоэкология и урбогеоэкология; Управление экологически безопасными процессами и производством	Научно-исследовательская работа (НИР); Производственная практика; Преддипломная практика; Государственная итоговая аттестация;
ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Экологическое проектирование промышленных объектов; Экологические аспекты безопасности в энергетике; Экологическая оценка и экспертиза предпроектной и проектной документации; Управление экологически безопасными процессами и производством	Научно-исследовательская работа (НИР); Производственная практика; Преддипломная практика; Государственная итоговая аттестация;

\* - 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 **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36			34	
Лекции (ЛК)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34			34	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	10			10	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	28			28	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>72</b>		<b>72</b>	
	зач.ед.	<b>2</b>		<b>2</b>	

## 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 консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	MS Office: Word, Excel, Power Point. Paint или другая программа обработки изображений. Доступ в интернет. При возможности – Statistica, программы

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		«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

**Ледашева Т.Н.**

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор департамента  
ЭБиМКП

**Савенкова Е.В.**

\_\_\_\_\_  
Наименование БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент департамента ЭБиМКП

**Попкова А.В.**

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

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

**Институт экологии**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА  
ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

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

(наименование дисциплины/практики)

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления  
подготовки/специальности:**

**05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины/практики ведется в рамках реализации основной  
профессиональной образовательной программы (ОП ВО,  
профиль/специализация):**

**"УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ"**

(совместно с ЕНУ им. Л.Н. Гумилева)

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**Оценочные материалы разработаны для учебного года:**

**2024/2025**

(учебный год)

**Москва**



# 1. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/ПРАКТИКЕ

Оценивание уровня сформированности компетенций по итогам изучения дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» осуществляется в соответствии с действующей в РУДН Балльно-рейтинговой системой (БРС).

Таблица 1.1. Балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине

Индикаторы формирования (достижения) компетенций	Раздел дисциплины	Тема	Формы контроля уровня сформированности компетенций				Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа	Самостоятельная работа		Промежуточная аттестация		
			Устный опрос	Домашняя работа	Расчетно-графическая работа	Экзамен/ зачет в форме итогового теста		
УК-2 ОПК-5		<b>Тема 1.1.</b> Ресурсы сети интернет, содержащие правовую и статистическую информацию. Базы данных научного цитирования и научные социальные сети.	1		1		2	6
УК-2 ОПК-5 ПК-3 ПК-4	<b>Раздел 1.</b> Применение компьютерных технологий в практической работе эколога	<b>Тема 1.2.</b> Специализированные программы для проведения сложных расчетов по оценке воздействия на окружающую среду, анализа рисков. Программные средства обработки текстовых и графических изображений	1	1			2	
УК-2 ОПК-5 ПК-3 ПК-4		<b>Тема 1.3.</b> Применение компьютерных программ стандартного офисного пакета для решения стандартных и нестандартных практических задач, проведения экономических и экологических расчетов	1	1			2	
ПК-3	<b>Раздел 2.</b> Обработка статист	<b>Тема 2.1.</b> Первичная обработка статистических данных	1	2	3	2	8	37

Индикаторы формирования (достижения) компетенций	Раздел дисциплины	Тема	Формы контроля уровня сформированности компетенций				Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа	Самостоятельная работа		Промежуточная аттестация		
			Устный опрос	Домашняя работа	Расчетно-графическая работа	Экзамен/зачет в форме итогового теста		
ПК-3	ических данных при помощи	<b>Тема 2.2.</b> Оценка характеристик генеральной совокупности	1	2	2	2	7	<b>56</b>
УК-2 ОПК-5 ПК-3 ПК-4	компьютерных программ	<b>Тема 2.3</b> Проверка статистических гипотез	2	6	8	6	22	
УК-2 ОПК-5 ПК-3 ПК-4	<b>Раздел 3.</b> Анализ экспериментальных данных и прогнозирование	<b>Тема 3.1.</b> Задачи дисперсионного анализа	1	2	4	2	9	
УК-2 ОПК-5 ПК-3 ПК-4		<b>Тема 3.2.</b> Задачи корреляционно-регрессионного анализа	1	4	14	4	24	
УК-2 ОПК-5 ПК-3 ПК-4		<b>Тема 3.3.</b> Анализ динамических рядов и прогнозирование	1	2	18	2	23	
	<b>ИТОГО</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/ПРАКТИКЕ

**УСТНЫЙ ОПРОС** в ходе занятий используется для оценки вовлеченности и качества освоения обучающимися части учебного материала дисциплины и уровня сформированности соответствующих компетенций (части компетенции). Критерии оценивания ответа приведены в таблице 2.1..

Таблица 2.1. Шкала и критерии оценивания ответа на устном опросе

Шкала	Критерии оценивания
1 балл	- активное участие в обсуждении темы занятия
0 баллов	- отсутствие участия, единичное высказывание.

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ** используется для оценки качества освоения

обучающимися части учебного материала дисциплины и уровня сформированности соответствующих компетенций (части компетенции). Критерии оценивания выполнения задания приведены в таблице 2.2.

*Таблица 2.2. Шкала и критерии оценивания выполнения домашнего задания*

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
3 балла	-вовремя выполненное задание без ошибок или -вовремя выполненное задание не полностью или с ошибками, скорректированное в течение недели после занятия
2 балла	- вовремя частично или с ошибками выполненное задание
1 балл	- задание, выполненное с нарушением сроков.
0 баллов	- невыполненное задание

**РАСЧЕТНО\_ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА** используется для оценки качества освоения обучающимися учебного материала дисциплины и уровня сформированности соответствующих компетенций (части компетенции). Работа оценивается выставлением 0-50 баллов Критерии оценивания выполнения задания приведены в таблице 2.3.

*Таблица 2.3. Образец задания, шкала и критерии оценивания выполнения расчетно-графической работы*

<b>Задание</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкала</b>
1. Найти актуальные статистические данные по рождаемости в регионах РФ, по этим данным:	Найдены и верно собраны данные (по регионам РФ, не включая осредненные данные по федеральным округам)	1
1.1. Построить равноинтервальный ряд, гистограмму, вычислить характеристики выборки, сделать предположение о виде распределения.	Верное выполнение элементов: Построен равноинтервальный ряд Вычислены среднее значение и дисперсия выборки Сделано предположение о виде распределения	1 1 1
1.3. Построить интервальную оценку среднего значения показателя.	Верно и обоснованно построенная оценка/верно построенная оценка, обоснование не приведено	2/1
1.4. Проверить гипотезу о равенстве средних значений показателя в 2000 и 2006 гг (или другие два года, представленные в данных)	Выбран и обоснован критерий Верно применен критерий Сделан корректный вывод	1 2 1
1.5. Проверить гипотезу о равенстве дисперсий показателя за те же годы	Выбран и обоснован критерий Верно применен критерий Сделан корректный вывод	1 2 1

1.6. Проанализировать наличие или отсутствие значимых отличий по округам: ЦФО, С-ЗФО, СФО по данным последнего года	Выбран и обоснован критерий Верно применен критерий Сделан корректный вывод	1 2 1
1.7. Построить гипотезу о зависимости рождаемости от 3-4 факторов на выбор (например: ВРП, выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников, ...) и проверить ее, проведя корреляционно-регрессионный анализ (включая анализ качества уравнения регрессии).	Построена гипотеза, подобраны статистические данные Проведен визуальный парный анализ Обосновано применение конкретного коэффициента корреляции Верно вычислены коэффициенты корреляции Проверена значимость коэффициентов корреляции Проведен анализ корреляционной матрицы и отобраны факторы Верно построено уравнение регрессии Проверено качество и значимость по 3 пунктам Сформулированы корректные выводы	2 1 1 1 1 1 2 3 2
2. Проанализировать динамику показателя за последние 15 лет, проведя анализ временного ряда (включая построение и анализ качества уравнения тренда, анализ на наличие циклической компоненты, прогноз показателя на следующий год и анализ качества прогноза)	Проведена классификация динамического ряда Вычислены характеристики Проведен визуальный анализ Построено уравнение тренда Проанализировано качество уравнения тренда по 3 пунктам Проанализированы остатки на автокорреляцию Сделаны качественные выводы Сделан точечный прогноз на следующий временной период Сделан интервальный прогноз Проанализировано качество прогноза	1 3 2 1 3 3 2 1 1 1

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» проводится в форме тестирования по итогам изучения дисциплины. Вид аттестационного испытания – ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (в соответствии с утвержденным учебным планом).

**ИТОГОВЫЙ ТЕСТ** проводится по билетам, содержащим 17 вопросов со случайным выбором вопросов из общего перечня по категориям. По итогам теста обучающийся может получить от 0 до 20 баллов в соответствии с количеством верных ответов на вопросы, в том числе повышенной сложности, оцениваемых в 2 балла.

Вопросы для подготовки к тестированию:

1. Статистика изучает:
  - а) единичные факторы и явления;
  - б) массовые явления любой природы;
  - в) как единичные, так и массовые явления.
2. Вариационный ряд – это:
  - а) совокупность признаков объекта, расположенных в определенном порядке;
  - б) распределение единиц совокупности объектов по одному из признаков;
  - в) единицы совокупности, расположенные в порядке возрастания или убывания значений признака.
3. Средняя величина – это:
  - а) значение признака, находящееся в середине ряда распределения;
  - б) обобщенная типическая характеристика признака в данной совокупности;
  - в) значение признака, встречающееся у большинства элементов совокупности.
4. Мода в ряду распределения – это:
  - а) наибольшая частота в вариационном ряду;
  - б) наибольшее значение признака;
  - в) значение признака, соответствующее наибольшей частоте;
  - г) значение признака, делящее ряд распределения на две равные части.
5. Медиана в ряду распределения – это:
  - а) наибольшая частота в вариационном ряду;
  - б) наибольшее значение признака;
  - в) значение признака, соответствующее наибольшей частоте;
  - г) значение признака, делящее ряд распределения на две равные части.
6. Вариация – это:
  - а) изменение, некоторое отклонение от основного направления развития;
  - б) изменчивость (отклонение) индивидуальных значений признака по единицам совокупности;
  - в) применение основного правила в разных видоизменениях.
7. Для измерения вариации значения признака применяются следующие статистические показатели:
  - а) мода и медиана;
  - б) дисперсия, среднеквадратическое отклонение;
  - в) коэффициент корреляции.
  - г) все перечисленные.
8. Для оценки математического ожидания изучаемого параметра в генеральной совокупности можно использовать:
  - а) выборочное среднее
  - б) выборочную моду
  - в) выборочную медиану

- г) какую-либо из характеристик среднего, в зависимости от конкретной задачи
9. Если все значения признака разделить на 10, то средняя арифметическая:
- а) не изменится;
  - б) уменьшится в 10 раз;
  - в) увеличится в 10 раз.
10. Если все значения признака увеличить (уменьшить) на некоторую постоянную величину, то дисперсия:
- а) не изменится;
  - б) увеличится (уменьшится) на эту величину;
  - в) уменьшится (увеличится) на эту величину.
11. Если все значения признака увеличить (уменьшить) в 10 раз, то дисперсия:
- а) не изменится;
  - б) увеличится (уменьшится) в 10 раз;
  - в) уменьшится (увеличится) в 100 раз.
12. Для точечной оценки вариации признака в генеральной совокупности можно использовать:
- а) размах выборки
  - б) Выборочную дисперсию
  - в) выборочное среднее квадратическое отклонение
  - г) исправленную выборочную дисперсию
13. Расчет каких ошибок наблюдения можно осуществить по математическим формулам:
- а) случайных ошибок регистрации;
  - б) систематических ошибок регистрации;
  - в) случайных ошибок репрезентативности;
  - в) систематических ошибок репрезентативности?
14. Ошибки репрезентативности возникают:
- а) только для бесконечной генеральной совокупности;
  - б) только при нарушении правил сбора статистического материала;
  - в) всегда при выборочном наблюдении
  - г) только для малых выборок
15. В чем преимущества выборочного наблюдения перед сплошным:
- а) легче обработать результаты;
  - б) экономия времени, материалов, денежных средств;
  - в) дает более точные результаты, чем сплошное.
  - г) позволяет снизить ошибку регистрации
16. При формировании выборочной совокупности соблюдение принципа случайности:
- а) обязательно;
  - б) не обязательно;
  - в) нежелательно;
  - г) зависит от цели исследования.
17. Какой обобщающий показатель называется выборочной средней:
- а) среднее значение признака по всей совокупности исследуемых объектов;
  - б) среднее значение признака, рассчитанное по обследованным единицам совокупности;

- в) значение признака, наиболее часто встречающееся среди обследованных единиц совокупности;
- г) выбранное исследователем значение из некоторого набора величин, характеризующих среднее
18. Какой обобщающий показатель называется выборочной долей:
- а) число объектов в выборочной совокупности, обладающих нужным свойством;
- б) процент объектов, обладающих нужным свойством, в выборочной совокупности;
- в) отношение числа объектов, обладающих нужным свойством, в выборочной совокупности к объему выборочной совокупности;
- г) доля единиц, обладающих нужным свойством, в генеральной совокупности
19. Как определяются границы возможных значений генеральной средней:
- а) выборочная средняя плюс (минус) стандартная ошибка выборочной средней;
- б) выборочная средняя плюс (минус) надежность;
- в) выборочная средняя плюс (минус) выборочная дисперсия;
- г) выборочная средняя плюс (минус) предельная ошибка выборочной средней.
20. Точность интервальной оценки генерального среднего характеризуется
- а) разряд, до которого округляются результаты;
- б) максимальное отклонение выборочного среднего от генерального среднего;
- в) вероятность, с которой генеральное среднее попадает в указанный интервал;
- г) вероятность того, что оценка ошибочна.
21. Выберите верное(-ые) утверждение(-я)
- а) Выборочное среднее дает оценку генерального среднего с заранее выбранной доверительной вероятностью
- б) Чем выше доверительная вероятность, тем шире интервал оценки; чем уже интервал оценки, тем меньше доверительная вероятность.
- в) Размер интервала оценки характеризует точность оценки, а доверительная вероятность - надежность.
- г) Доверительная вероятность влияет на стандартную ошибку генерального среднего
- д) При составлении интервальной оценки мы можем заранее выбрать только доверительную вероятность, но не допустимую предельную ошибку.
22. Увеличить одновременно точность и надежность интервальной оценки можно:
- а) невозможно;
- б) можно только для оценки математического ожидания исследуемого параметра
- в) можно, если увеличить объем выборки
- г) можно, если применить другой статистический критерий
23. Статистическая гипотеза – это:
- а) предположение, которое можно проверить с использованием имеющейся статистической информации;
- б) предположение относительно вида или характеристик распределения исследуемого признака в генеральной совокупности;
- в) научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте.

24. Статистический критерий – это:
- а) отличительный признак, принимаемый за норму;
  - б) функция, вычисляемая по выборочным данным, позволяющая судить о корректности сбора исходного статистического материала;
  - в) случайная функция, вычисляемая по выборочным данным и заданному уровню доверительной вероятности, и позволяющая судить о верности статистической гипотезы
  - г) значение, определяющее достаточность объема выборки для целей статистического исследования.
25. Мощность критерия представляет собой:
- а) количество данных, достаточное для применения критерия;
  - б) способность критерия четко различать нулевую и альтернативную статистические гипотезы;
  - в) величина, которой определяется оперативность применения критерия к большим выборкам;
  - г) вероятность не допустить ошибку 2 рода при применении критерия
26. При проверке статистической гипотезы могут возникать ошибки первого рода и второго рода. Выберите верное (-ые) утверждение(-я):
- а) Ошибки первого и второго рода могут возникнуть одновременно
  - б) Ошибка второго рода - это предельная ошибка оценки значения статистического критерия
  - в) Ошибка второго рода возникает при принятии неверной гипотезы (основной или альтернативной)
  - г) Ошибка первого рода может возникнуть при отбрасывании основной гипотезы
27. Ошибка первого рода – это:
- а) принятие статистической гипотезы, когда она ошибочна;
  - б) отклонение статистической гипотезы, когда она правильна;
  - в) ошибка при установлении истинного значения признака;
  - г) ошибка при исчислении статистического показателя.
28. Ошибка второго рода – это:
- а) принятие статистической гипотезы, когда она ошибочна;
  - б) отклонение статистической гипотезы, когда она правильна;
  - в) ошибка при установлении истинного значения признака;
  - г) ошибка при исчислении статистического показателя.
29. Уровень значимости – это:
- а) вероятность, с которой гарантируется верность принятия основной гипотезы;
  - б) величина количественного показателя или степень проявления качественного показателя;
  - в) вероятность ошибки при отклонении верной гипотезы.
  - г) величина, определяющая риск принятия неверного решения
30. Более надежным результатом проверки статистической гипотезы является:
- а) принятие основной гипотезы;
  - б) отклонение основной гипотезы;
  - в) оба результата одинаково ненадежны.



31. Чтобы уменьшить вероятность ошибки второго рода, надо:
- а) уменьшить уровень значимости;
  - б) увеличить уровень значимости;
  - в) увеличить объем выборки;
  - г) уменьшить вероятность ошибки второго рода для выбранного критерия невозможно
32. Параметрические критерии:
- а) это критерии для проверки гипотез о параметрах любого распределения;
  - б) это критерии для проверки гипотез о распределении, зависящем от параметра;
  - в) используются для проверки гипотез о параметрах нормальных распределений;
  - г) используются для проверки гипотез о виде распределения.
33. Параметрические критерии применяются:
- а) Если распределение исследуемой величины близко к нормальному
  - б) Для больших выборок
  - в) Если известны параметры распределения генеральной совокупности
  - г) Для проверки нормальности распределения исследуемой совокупности
34. Если коэффициент корреляции достоверно отличен от нуля, это значит:
- а) существует причинно-следственная связь между исследуемыми величинами;
  - б) одна из величин является детерминированной;
  - в) существует линейная функциональная зависимость между величинами;
  - г) существует линейная статистическая связь между величинами
35. Функцию ЛИНЕЙН нельзя применить для:
- а) построения нелинейных уравнений регрессии;
  - б) проверки статистической достоверности уравнения регрессии;
  - в) определения коэффициента линейной корреляции Пирсона;
  - г) построения тренда динамического ряда
36. К параметрическим критериям относится:
- а) Критерий Фишера;
  - б) Критерий Вилкоксона;
  - в) Критерий Хи-квадрат;
  - г) Критерий Манна-Уитни
37. Для обоснования корректности применения параметрического дисперсионного анализа нельзя использовать:
- а) центральную предельную теорему;
  - б) большой объем выборки;
  - в) критерий хи-квадрат;
  - г) можно использовать все перечисленное
38. Условия центральной предельной теоремы не выполняются для величины:
- а) образования отходов на конкретном промышленном предприятии в год;
  - б) образования твердых бытовых отходов в конкретном городе;
  - в) образования бытовых отходов на душу населения в год;
  - г) образования парниковых газов от полигонов ТБО
39. Прогноз с заданным уровнем надежности на 1 период на основании линейного тренда можно составить:
- а) только для нормально распределенных данных;

- б) только для динамического ряда объемом от 100 данных;
  - в) при наличии не менее 10-12 данных
  - г) при отсутствии сезонных колебаний
40. Предельная ошибка при прогнозировании на 2 и более периодов:
- а) не изменяется;
  - б) увеличивается
  - в) уменьшается;
  - г) изменяется неконтролируемо
41. Установите соответствие между задачей статистического исследования и применяемым критерием или типом анализа:
- а) Выявить влияние типа почвы на диффузию загрязняющего вещества (2)
  - б) Выяснить, соответствуют ли данные нормальному закону распределения (3)
  - в) Выявить влияние количества минерального вещества в почве на скорость роста растений (1)
  - г) Определить корректность нового метода измерения (6)
- (1) корреляционно-регрессионный анализ
  - (2) дисперсионный анализ
  - (3) критерий хи-квадрат
  - (4) Критерий Фишера или Манна-Уитни
  - (5) Критерий Стьюдента или Вилкоксона для несвязанных выборок
  - (6) Критерий Стьюдента или Вилкоксона для связанных выборок
42. Выберите верное (-ые) утверждение (-я):
- а) Дисперсионный анализ применяется если подтверждена гипотеза о равенстве дисперсий исследуемых признаков
  - б) Классический дисперсионный анализ применяется только к нормально распределенным совокупностям
  - в) Вместо дисперсионного анализа можно применить попарную проверку равенства средних значений
  - г) Дисперсионный анализ позволяет судить о равенстве средних значений разных генеральных совокупностей
  - д) Дисперсионный анализ применяется только к выборкам одинакового объёма
43. Для применения коэффициента корреляции Пирсона необходимо, чтобы:
- а) оба распределения были нормальными
  - б) одно из распределений было нормальным
  - в) была подтверждена гипотеза о равенстве дисперсий исследуемых признаков
  - г) имелось более 100 пар данных (большие выборки)
  - д) нет специальных требований
44. Для построения уравнения линейной регрессии необходимо, чтобы:
- а) оба распределения были нормальными
  - б) одно из распределений было нормальным
  - в) была подтверждена гипотеза о равенстве дисперсий исследуемых признаков
  - г) имелось более 100 пар данных (большие выборки)
  - д) нет специальных требований

**РАЗРАБОТЧИК:**

**Доцент ДЭБиМКП**

---

Должность, БУП

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:  
Директор ДЭБиМКП**

---

Наименование БУП

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

**Доцент ДЭБиМКП**

---

Должность, БУП

**Ледашева Т.Н.**

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**Савенкова Е.В.**

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**Попкова А.В.**

---

Подпись

---

Фамилия И.О.