

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

---

Дзержинский филиал ННГУ

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Обработка данных и моделирование в статистических пакетах

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

---

Направленность образовательной программы

ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах

---

Форма обучения

очная, очно-заочная

---

г. Дзержинск

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 Обработка данных и моделирование в статистических пакетах относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, базирующихся на системном подходе УК-1.2: Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности УК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов	УК-1.1: Знать: основные положения матричной алгебры, теории определителей, линейного пространства и его свойств, линейных преобразований, теории и практики решения систем линейных алгебраических уравнений и различных приложений линейной алгебры в экономике Уметь: применять методы линейной алгебры и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач; Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.  УК-1.2: Знать: принципы решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом	Практическое задание Собеседование Тест	Экзамен: Тест

		<p>основных требований матричной алгебры, теории определителей, линейного пространства и его свойств, линейных преобразований, теории и практики решения систем линейных алгебраических уравнений и различных приложений линейной алгебры в экономике</p> <p>Уметь: разработать требования применять методы линейной алгебры и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения стандартных задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками подбора и использования программно-технических средств для решения стандартных задач с учетом основных требований методов линейной алгебры</p> <p>УК-1.3:</p> <p>Знать: принципы подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований линейной алгебры</p> <p>Уметь: использовать основы линейной алгебры при подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе</p> <p>Владеть: навыками использования методов и средств обеспечения линейной алгебры при подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе</p>		
--	--	--	--	--

ПК-9: Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области	<p>ПК-9.1: Демонстрирует знание методических основ моделирования процессов и объектов предметной области</p> <p>ПК-9.2: Демонстрирует умение применения знаний к моделированию прикладных процессов и объектов предметной области при разработке программного обеспечения ИС</p> <p>ПК-9.3: Имеет практический опыт моделирования процессов и объектов на примере конкретной предметной области</p>	<p>ПК-9.1:</p> <p>Знать</p> <p>Методики статистического моделирования экономических процессов</p> <p>Знать</p> <p>Методы имитационного моделирования предметной области</p> <p>ПК-9.2:</p> <p>Уметь</p> <p>Осуществлять статистическое моделирование экономических процессов</p> <p>Уметь</p> <p>осуществлять имитационное моделирование предметной области</p> <p>ПК-9.3:</p> <p>Владеть</p> <p>навыками статистического и имитационного моделирования экономических процессов и предметной области при помощи современного программного обеспечения</p>	Собеседование	Экзамен: Тест

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
в том числе		
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>		
- занятия лекционного типа	16	10
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32	20
- КСР	2	2
<b>самостоятельная работа</b>	<b>22</b>	<b>40</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	Экзамен	Экзамен

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе								
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы		
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		Всего				
	ОФ	ОЗФ	ОФ	ОЗФ	ОФ	ОЗФ	ОФ	ОЗФ	ОФ	ОЗФ	
Статистическое моделирование случайных величин	14	14	4	2	6	4	10	6	4	8	
Методы группировки статистических данных	16	14	4	2	6	4	10	6	6	8	
Оценки параметров генеральной совокупности	14	14	4	2	6	4	10	6	4	8	
Доверительные интервалы для параметров распределений	12	14	2	2	6	4	8	6	4	8	
Проверка статистических гипотез	14	14	2	2	8	4	10	6	4	8	
Аттестация	36	36									
КСР	2	2						2	2		
Итого	108	108	16	10	32	20	50	32	22	40	

#### Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Статистическое моделирование случайных величин.

Метод численного моделирования. Датчики случайных чисел. Моделирование событий, дискретных и непрерывных случайных величин. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения вероятностей.

Тема 2. Методы группировки статистических данных.

Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон, кумулята и огива. Построение дискретного и интервального вариационных рядов.

Тема 3. Оценки параметров генеральной совокупности.

Теория точечного оценивания. Несмещенность и эффективность оценок. Среднеквадратичное отклонение. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия. Исправленная дисперсия.

Среднеквадратичное отклонение. Правило трёх сигм. Примеры несмещенных и эффективных оценок.

Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Правило сложения дисперсий. Основные показатели среднего уровня вариационного ряда. Квартили, децили и перцентили. Показатели формы распределения: асимметрия и эксцесс.

Тема 4. Доверительные интервалы для параметров распределений.

Интервальное оценивание. Доверительные интервалы и их интерпретация. Уровень доверия.

Стандартная ошибка. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины при известном среднеквадратичном отклонении. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном среднеквадратичном отклонении. Оценка точного значения измеряемой величины. Построение доверительного интервала для среднеквадратичного отклонения нормального распределения. Оценка точности измерения.

Тема 5. Проверка статистических гипотез.

Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости, мощность критерия. Р-значение и его интерпретация. Тестирование гипотез с использованием доверительных интервалов и тестовых статистик. Критические значения. Согласованность гипотез и доверительных интервалов. Проверка гипотезы о значении математического ожидания нормальной случайной величины с известной дисперсией. Проверка гипотезы о значении математического ожидания нормальной случайной величины с неизвестной дисперсией. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания двух нормальных случайных величин с известными дисперсиями. Сравнение относительной частоты появления события в независимых испытаниях с гипотетической вероятностью. Распределение хи-квадрат. Распределение Фишера-Снедекора. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных случайных величин. Проверка гипотезы о законе распределения. Условия применимости в задачах. Критерий согласия Пирсона.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс (<https://e-learning.unn.ru/course/index.php?categoryid=374>), созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>" (<https://e-learning.unn.ru/course/index.php?categoryid=374>).

Иные учебно-методические материалы: Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы

Проектирование информационных систем по видам обеспечения

7

Моделирование прикладных и информационных процессов

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

##### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

##### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

###### **1. Формирование исходных данных к заданиям**

Условия заданий, входящих в работу, одинаковы для всех студентов, однако числовые данные зависят от личного шифра студента, выполняющего работу.

15

Для того чтобы получить свои личные числовые данные, необходимо взять две последние цифры номера своей зачетной книжки (М - предпоследняя цифра, N – последняя) и выбрать из табл. 1 параметр m, а из табл. 2 параметр n. Эти два числа m и n и нужно подставлять в условия задания.

Таблица 1 - Выбор параметра m

M

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

m

4

3

5

1

3

2

4

2

1

5

Таблица 2 - Выбор параметра n

N

0

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
n  
3  
2  
1  
4  
5  
3  
1  
5  
2  
4

Например, если номер зачетной книжки студента 1037, то  $M=3$ ,  $N=7$ . Из таблиц находим личные числовые данные студента:  $m=1$ ,  $n=5$ . Числа  $m=1$ ,  $n=5$  подставляются в условия задания этого студента.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, допускается не в полном объеме.
не	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие



Оценка	Критерии оценивания
зачтено	отказа обучающегося от ответа

### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

1. Метод численного моделирования. Датчики случайных чисел. Специальные функции Excel.
2. Моделирование событий, дискретных и непрерывных случайных величин.
3. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения вероятностей. Специальные функции Excel. Процедура “Генерация случайных чисел” Пакета анализа Excel.
4. Выборочный метод. Процедура “Выборка” Пакета анализа Excel. Статистическое распределение выборки.
5. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон, кумулята и огива. Процедура “ Гистограмма ” Пакета анализа Excel.
6. Построение дискретного и интервального вариационных рядов.
7. Теория точечного оценивания. Несмещенность и эффективность оценок.
8. Среднеквадратичное отклонение. Выборочное среднее.
9. Выборочная дисперсия. Исправленная дисперсия.
10. Среднеквадратичное отклонение. Правило трёх сигм.
11. Примеры несмещенных и эффективных оценок.

### **5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-9:**

12. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Правило сложения дисперсий.
13. Основные показатели среднего уровня вариационного ряда.
14. Квартили, децили и перцентили. Процедура “Ранг и персентиль” Пакета анализа Excel.
15. Показатели формы распределения: асимметрия и эксцесс.
16. Получение статистических показателей выборки с использованием процедуры “ Описательная статистика” Пакета анализа Excel.
17. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы и их интерпретация. Уровень доверия. Стандартная ошибка.

18. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины при известном среднеквадратичном отклонении.
19. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном среднеквадратичном отклонении.
20. Оценка точного значения измеряемой величины.
21. Построение доверительного интервала для среднеквадратичного отклонения нормального распределения.
22. Оценка точности измерения.
23. Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия. Р-значение и его интерпретация.
24. Тестирование гипотез с использованием доверительных интервалов и тестовых статистик. Критические значения.
25. Согласованность гипотез и доверительных интервалов.
26. Проверка гипотезы о значении математического ожидания нормальной случайной величины с известной дисперсией.
27. Проверка гипотезы о значении математического ожидания нормальной случайной величины с неизвестной дисперсией.
28. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания двух нормальных случайных величин с известными дисперсиями.
29. Использование процедур Пакета анализа для проверки гипотезы о равенстве генеральных средних: “Парный двухвыборочный t-тест для средних”, “Двухвыборочный t-тест для средних с одинаковыми дисперсиями”, “Двухвыборочный t-тест для средних с различными дисперсиями”, “Двухвыборочный z-тест для средних”.
30. Сравнение относительной частоты появления события в независимых испытаниях с гипотетической вероятностью.
31. Распределение хи-квадрат . Распределение Фишера-Снедекора. Специальные функции Excel.
32. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной случайной величины.
33. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных случайных величин. Процедура “Двухвыборочный F-тест для дисперсий ” Пакета анализа Excel.

34. Проверка гипотезы о законе распределения. Условия применимости в задачах.

Критерий согласия Пирсона.

**Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

**5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

1. Выборка наблюдений, представленная в порядке возрастания, называется ...

- a) Упорядоченным рядом
- b) Вариационным рядом
- c) Упорядоченной выборкой
- d) Статистическим рядом

2. График эмпирического распределения для наблюдений непрерывного типа называется...

- a) Гистограммой
- b) Многоугольником
- c) Кумулятой
- d) Огивой

3. Для определения доверительной вероятности необходимо задать...

- a) Доверительные границы
- b) Точность оценивания
- c) Уровень значимости
- d) Объем выборки

4. Укажите, какие из формул используются для определения дисперсий по выборке малого

объема (неск.)

a)  $(1/(n-1))^* 2$

—

1

(x X )

n

i

i

b)

2 2

1

1

( )

1

n

i i

i

x x

n

n

c)  $(1/n)^* 2$

–

$(x - \bar{x})^2$  и  $d) n$

$x_i$  и  $f_i$

5. Укажите, какие из формул могут использоваться для точности оценивания математического ожидания при доверительном оценивании (неск.)

a) 
$$\varepsilon = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

b) 
$$\varepsilon = t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

c) 
$$\varepsilon = t_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

d) 
$$\varepsilon = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$$

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Число правильных ответов 75% или более
не зачтено	Число правильных ответов менее 75%

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
--------	--------------------

<b>зачтено</b>	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1

распределения для наблюдений непрерывного типа называется...

- a) Гистограммой
- b) Многоугольником
- c) Кумулятой
- d) Огивой

3. Для определения доверительной вероятности необходимо задать...

- a) Доверительные границы
- b) Точность оценивания
- c) Уровень значимости
- d) Объем выборки

4. Укажите, какие из формул используются для определения дисперсий по выборке малого

объема (неск.)

a)  $(1/(n-1))^* 2$

—

1

(x X )

n

i

i

b)

2 2

1

1

( )

1

n

i i

i

x x

n

n

c)  $(1/n)^* 2$



—

$(x - \bar{x})^2 / n$

$\sum x_i^2$

5. Укажите, какие из формул могут использоваться для точности оценивания математического ожидания при доверительном оценивании (неск.)

a)

$\sqrt{2} Z$

$n$

b)

$\sqrt{2} \cdot n^{-1} t$

$n$

13

c)

$\sqrt{2} \cdot n^{-1}$

$S$

$t$

$n$

d)

$\sqrt{2}$

1

Z

n

### **5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-9**

6. Модой называется...

- a) среднее значение признака в данном ряду распределения;
- b) наиболее часто встречающееся значение признака в данном ряду;
- c) значение признака, делящее данную совокупность на две равные части;
- d) наиболее редко встречающееся значение признака в данном ряду

7. Выборочной дисперсией вариационного ряда называется ...

a) сумма произведений

квадратов отклонений вариантов от их

средней арифметической на

соответствующие вероятности;

b) математическое ожидание

квадрата её отклонения от своего

математического ожидания;

c) сумма квадратов отклонений

вариантов от их средней

арифметической;

d) средняя арифметическая

квадратов отклонения вариантов от их

средней арифметической.

8. Оценка  $\theta_n$  называется несмещенной, если:

- a) при увеличении объема выборки  $n$  она сходится по вероятности к значению параметра  $\theta$ ;
- b) ее математическое ожидание точно равно параметру  $\theta$  для любого объема выборки;
- c) ее дисперсия минимальна по отношению к дисперсии любой другой оценки этого параметра;
- d) она точечная;

9. Для доступа к процедуре «Описательная статистика» необходимо выполнить следующую последовательность действий:

a) «лента

«Excel» → вкладка «Данные» →

кнопка «Анализ данных» →

строка «Описательная

статистика» → кнопка «ОК».

b) «лента

«Excel» → вкладка «Данные» →

кнопка «Анализ данных» →

строка «Описательная

статистика» .

c) вкладка «Данные» →

кнопка «Анализ данных» →

строка «Описательная

статистика» → кнопка «ОК».

d) вкладка «Данные» →

кнопка «Анализ данных» →

строка «Описательная

статистика».

10. Площадь гистограммы равна а) 1; б) 2; в) 10; г) 5.

11. Доверительная вероятность  $\gamma$  оценки  $\theta_n$ , где  $\theta$  – точное значение параметра, а  $\varepsilon$  – точность оценки равна:

14

а)  $P(|\theta - \theta_n| < \varepsilon)$ ; б)  $P(|\theta - \theta_n| > \varepsilon)$ ; в)  $1 - P(|\theta - \theta_n| < \varepsilon)$ ; г)  $1 - P(|\theta - \theta_n| > \varepsilon)$ .

12. Пусть спортсмену необходимо составить график тренировок на 10 дней, так чтобы дистанция, пробегаемая каждый день, случайным образом менялась от 5 до 10 км. Какую процедуру Пакета анализа Excel нужно использовать?

а) Выборка;

б) Гистограмма ;

в) Генерация случайных чисел;

г) Описательная статистика.

13. В рабочей зоне производились замеры концентрации вредного вещества. Получен ряд значений (в мг/ м3): 12, 16, 15, 14, 10, 20, 16, 14, 18, 14, 15, 17, 23, 16. Среднее равно

а) 15,714 ;

б) 14,714;

в) 18;

г) 15,6.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Не оценивается
отлично	Число правильных ответов 95% и более
очень хорошо	Не оценивается
хорошо	Число правильных ответов 85% и более
удовлетворительно	Число правильных ответов 75% и более
неудовлетворительно	Число правильных ответов менее 75%

Оценка	Критерии оценивания
плохо	Не оценивается

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### Основная литература:

1. Волкова Полина Андреевна. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах : Учебное пособие / Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук; Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук. - 1. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2022. - 96 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-00091-710-7. - ISBN 978-5-16-107846-4. - ISBN 978-5-16-015394-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=832706&idb=0>.
2. Пожидаева Елена Сергеевна. Финансовая статистика: практикум : Учебное пособие / Российская таможенная академия. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 193 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-012699-9. - ISBN 978-5-16-102995-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=837878&idb=0>.

### Дополнительная литература:

1. Далингер В. А. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Mathcad : учебник и практикум / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков, Б. С. Галюкшов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 145 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-10080-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=846607&idb=0>.
2. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Орловский ф-л. - 1. - Москва : Вузовский учебник, 2024. - 310 с. - (Высшее образование). - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9558-0108-7. - ISBN 978-5-16-110205-3. - ISBN 978-5-16-017632-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=875057&idb=0>.

### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Электронная библиотека учебников [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://studentam.net> — Загл. с экрана.
2. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.rsl.ru> — Загл. с экрана.
3. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru> — Загл. с экрана.
4. Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент»

[Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.ecsoman.edu.ru](http://www.ecsoman.edu.ru) — Загл. с экрана.

5. Официальный сайт журнала «Экономист». Электронный ресурс [Режим доступа]: [www.economist.com.ru](http://www.economist.com.ru)

6. Официальный сайт журнала «Эксперт». Электронный ресурс [Режим доступа]: [www.expert.ru](http://www.expert.ru)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Поляков Евгений Артурович, кандидат педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Поляков Евгений Артурович, кандидат педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 22.12.2023, протокол № 17.