

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Костина Лариса Николаевна  
Должность: проректор  
Дата подписания: 19.01.2025 00:41:32  
Уникальный программный ключ:  
1800f7d89cf4ea7507265ba593fe87537eb15a6c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**"ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"**

**Факультет**

**Стратегического управления и международного**  
**бизнеса**

**Кафедра**

**Высшей математики**



**"ПРИТВЕРЖДАЮ"**

Проректор

Л.Н. Костина

27.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.03.02**

**"Математическая статистика"**

**Направление подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление**  
**Профиль "Управление проектами"**

Квалификация ***БАКАЛАВР***

Форма обучения ***очная***

Общая трудоемкость ***3 ЗЕТ***

Год начала подготовки по учебному плану ***2023***

Донецк  
2023

Составитель(и):  
, ст.препод.



Лаврук Л.Г.

Рецензент(ы):  
канд. экон. наук, зав.каф.



Папазова Е.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) "Математическая статистика" разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 1016)

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании учебного плана Направление подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Профиль "Управление проектами", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС" от 27.04.2023 протокол № 12.

Срок действия программы: 2023-2027

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от 20.04.2023 № 10

Заведующий кафедрой:  
канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.



(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

### 1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование у обучающихся базовых математических знаний для решения задач в профессиональной деятельности  
 умение применять математический аппарат теории вероятностей для анализа разнообразных социологических явлений  
 овладение методами статистического анализа массовых явлений и построения надежного экономического прогноза

### 1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

решения классических задач теории вероятностей  
 исследования свойств дискретных и непрерывных случайных величин  
 нахождения основных характеристик дискретных и непрерывных случайных величин  
 нахождения эмпирической функции распределения, точечной и интервальной оценок параметров  
 овладения основными понятиями теории корреляции

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОПОП ВО:	Б1.О.03
------------------------	---------

*1.3.1. Дисциплина "Математическая статистика" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:*

Линейная алгебра

*1.3.2. Дисциплина "Математическая статистика" выступает опорой для следующих элементов:*

Теория игр и принятие решений

### 1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

*УК-1.7: Осуществляет сбор, группировку и анализ информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности*

Знать:

<b>Уровень 1</b>	основы математической статистики, необходимые для решения экономических задач;
------------------	--

<b>Уровень 2</b>	общие формы, закономерности и инструментальные средства математической статистики;
------------------	--

<b>Уровень 3</b>	методы решения основных задач математической статистики;
------------------	--

Уметь:

<b>Уровень 1</b>	применять методы математической статистики для решения экономических задач;
------------------	---

<b>Уровень 2</b>	решать задачи математической статистики с использованием справочной литературы;
------------------	---

<b>Уровень 3</b>	демонстрировать способность к анализу и синтезу;
------------------	--

Владеть:

<b>Уровень 1</b>	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
------------------	--

<b>Уровень 2</b>	навыками постановки, решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах;
------------------	--

<b>Уровень 3</b>	навыками представления результатов аналитической и исследовательской работы в виде презентаций и докладов;
------------------	--

*В результате освоения дисциплины "Математическая статистика" обучающийся должен:*

#### 3.1 Знать:

	– основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;
--	--

	– общие формы, закономерности и инструментальные средства математической статистики;
--	--

	– методы решения основных задач математической статистики;
--	--

	– экономические интерпретации основных математических понятий курса математической статистики;
--	--

	– понятия, используемые для математического описания экономических задач;
--	---

#### 3.2 Уметь:

	– применять методы математической статистики для решения экономических задач;
--	---

	– решать задачи математической статистики с использованием справочной литературы;
--	---

	– находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию;
--	--

	– демонстрировать способность к анализу и синтезу;
	– понять поставленную статистическую задачу;
<b>3.3 Владеть:</b>	
	– применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
	– постановки, решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах;
	– представления результатов аналитической и исследовательской работы в виде презентаций и докладов;
	– вычислительными операциями над объектами экономической природы;
<b>1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>	
Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний, умений и приобретенных навыков), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме: устного опроса на лекционных и семинарских/практических занятиях (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (тестовые задания, контроль знаний по разделу, ситуационных заданий и т.п.), оценки активности работы обучающегося на занятии, включая задания для самостоятельной работы.	
<b>Промежуточная аттестация</b>	
Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с действующим локальным нормативным актом. По дисциплине "Математическая статистика" видом промежуточной аттестации является Зачет с оценкой	

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>						
Общая трудоёмкость дисциплины "Математическая статистика" составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.						
Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом.						
<b>2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ</b>						
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Статистическое наблюдение. Числовые характеристики выборки</b>						
Тема 1.1. Предмет, метод и основные категории математической статистики. Основные этапы статистического исследования. Формы, виды и способы наблюдения. Понятие выборочного наблюдения. Численность выборки. Распространение выборочных результатов /Лек/	2	2	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 1.1. Предмет, метод и основные категории математической статистики. Основные этапы статистического исследования. Формы, виды и способы наблюдения. Понятие выборочного наблюдения. Численность выборки. Распространение выборочных результатов /Сем зан/	2	4	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 1.1. Предмет, метод и основные категории математической статистики. Основные этапы статистического исследования. Формы, виды и способы	2	6	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	

наблюдения. Понятие выборочного наблюдения. Численность выборки. Распространение выборочных результатов /Ср/						
Тема 1.2. Сводка и группировка данных статистического наблюдения. Многомерные группировки в статистике. Статистические таблицы. Статистические графики. Дискретные и интервальные распределения выборки /Лек/	2	2	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 1.2. Сводка и группировка данных статистического наблюдения. Многомерные группировки в статистике. Статистические таблицы. Статистические графики. Дискретные и интервальные распределения выборки /Сем зан/	2	4	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 1.2. Сводка и группировка данных статистического наблюдения. Многомерные группировки в статистике. Статистические таблицы. Статистические графики. Дискретные и интервальные распределения выборки /Ср/	2	6	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 1.3. Числовые характеристики дискретных и интервальных распределений. Мода, медиана, выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации /Лек/	2	2	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 1.3. Числовые характеристики дискретных и интервальных распределений. Мода, медиана, выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации /Сем зан/	2	4	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 1.3. Числовые характеристики дискретных и интервальных распределений. Мода, медиана, выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации /Ср/	2	6	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
<b>Раздел 2. Статистическое изучение взаимосвязей</b>						
Тема 2.1. Изучение динамики общественных явлений. Ряды динамики. Классификация. Правила построения рядов динамики. Показатели анализа рядов динамики /Лек/	2	2	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 2.1. Изучение динамики общественных явлений. Ряды динамики. Классификация. Правила построения рядов динамики. Показатели анализа рядов динамики /Сем зан/	2	4	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 2.1. Изучение динамики общественных явлений. Ряды динамики. Классификация. Правила построения рядов динамики. Показатели анализа рядов динамики /Ср/	2	6	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	

Тема 2.2. Структура ряда динамики. Проверка ряда на наличие тренда. Анализ сезонных колебаний. Анализ взаимосвязанных рядов динамики /Лек/	2	2	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 2.2. Структура ряда динамики. Проверка ряда на наличие тренда. Анализ сезонных колебаний. Анализ взаимосвязанных рядов динамики /Сем зан/	2	4	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 2.2. Структура ряда динамики. Проверка ряда на наличие тренда. Анализ сезонных колебаний. Анализ взаимосвязанных рядов динамики /Ср/	2	6	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 2.3. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа. Парная корреляция и регрессия. Оценка значимости параметров взаимосвязи. Критерии Фишера и Стьюдента /Лек/	2	2	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 2.3. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа. Парная корреляция и регрессия. Оценка значимости параметров взаимосвязи. Критерии Фишера и Стьюдента /Сем зан/	2	4	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 2.3. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа. Парная корреляция и регрессия. Оценка значимости параметров взаимосвязи. Критерии Фишера и Стьюдента /Ср/	2	6	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 2.4. Множественная корреляция и регрессия. Нелинейная регрессия. Построение прогноза с помощью регрессионной модели. Доверительный интервал прогноза /Лек/	2	2	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 2.4. Множественная корреляция и регрессия. Нелинейная регрессия. Построение прогноза с помощью регрессионной модели. Доверительный интервал прогноза /Сем зан/	2	4	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 2.4. Множественная корреляция и регрессия. Нелинейная регрессия. Построение прогноза с помощью регрессионной модели. Доверительный интервал прогноза /Ср/	2	6	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Изучение парной и множественной регрессии с помощью ППП Excel /Конс/	2	2	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
<b>Раздел 3. Проверка статистических гипотез</b>						
Тема 3.1. Основные виды статистических распределений. Нормальный, равномерный и показательный закон распределения выборки /Лек/	2	2	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	

Тема 3.1. Основные виды статистических распределений. Нормальный, равномерный и показательный закон распределения выборки /Сем зан/	2	4	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 3.1. Основные виды статистических распределений. Нормальный, равномерный и показательный закон распределения выборки /Ср/	2	5	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 3.2. Проверка статистических гипотез о виде распределения и о параметрах распределения. /Лек/	2	2	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 3.2. Проверка статистических гипотез о виде распределения и о параметрах распределения. /Сем зан/	2	4	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	
Тема 3.2. Проверка статистических гипотез о виде распределения и о параметрах распределения. /Ср/	2	5	УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	

### РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<p>3.1 В процессе освоения дисциплины "Математическая статистика" используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), семинарские занятия (СЗ), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.</p> <p>3.2 В процессе освоения дисциплины "Математическая статистика" используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция (ПЛ). Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате "Power Point". Для наглядности используются материалы различных научных и технических экспериментов, справочных материалов, научных статей т.д. В ходе лекции предусмотрена обратная связь со студентами, активизирующие вопросы, просмотр и обсуждение видеofilмов. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход, предполагающий творческие вопросы и создание дискуссионных ситуаций.</p> <p>При изложении теоретического материала используются такие методы, как: монологический, показательный, диалогический, эвристический, исследовательский, проблемное изложение, а также следующие принципы дидактики высшей школы, такие как: последовательность и систематичность обучения, доступность обучения, принцип научности, принципы взаимосвязи теории и практики, наглядности и др. В конце каждой лекции предусмотрено время для ответов на проблемные вопросы.</p> <p>3.3 Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с конспектированием источников, учебного материала, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также выполнением индивидуального задания в форме реферата, эссе, презентации, эмпирического исследования.</p>
---

### РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература			
1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Письменный, Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике : полный курс (608 с.)	Москва : АЙРИС-пресс, 2019
Л1.2	Дорофеева, А. В.	Высшая математика для гуманитарных направлений:	Москва : Издательство



	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
		учебник для бакалавров (401 с.)	Юрайт, 2019
<b>2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Вельмисов, П. А., Маценко, П. К., Покладова, Ю. В.	Специальные разделы высшей математики: учебное пособие (269 с.)	Ульяновск : УлГТУ, 2020
<b>3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Д. А. Ковтонюк, Л. Е. Шайхет	Теория вероятностей : сборник задач (71 с.)	Донецк : ДонГУУ, 2015
Л3.2	Ковтонюк, Д. А., Шайхет, Л. Е.	Теория вероятностей : сборник задач (71 с.)	Донецк : ДонГУУ, 2016
<b>4.3. Перечень программного обеспечения</b>			
Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства. В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета. Информационные технологии: электронная почта, форумы, видеоконференцсвязь - Яндекс.Телемост, виртуальная обучающая среда - Moodle. Программное обеспечение: Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Word, Adobe Acrobat Reader.			
<b>4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>			
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы не используются.			
<b>4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>			
1.1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: лекционная аудитория №208 учебный корпус № 2. – адрес: 2 учебный корпус, г. Донецк, пр. Богдана Хмельницкого, 108 (ФГБОУ ВО «ДОНАУИГС») - комплект мультимедийного оборудования: ноутбук, мультимедийный проектор, экран; - специализированная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (40), стационарная доска, Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL2.0).			
1.2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: №208 учебный корпус №2. - адрес 2 учебный корпус, г. Донецк, пр. Богдана Хмельницкого, 108 (ФГБОУ ВО «ДОНАУИГС») - специализированная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (40), стационарная доска.			
1.3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 1, 6. Адрес: г. Донецк, ул. Челюскинцев 163а, г. Донецк, ул. Артема 94.			
Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ФГБОУ ВО «ДОНАУИГС») и электронно-библиотечную систему (ЭБС ЛАНЬ), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Сервер: AMD FX 8320/32Gb(4x8Gb)/4Tb(2x2Tb). На сервере установлена свободно распространяемая операционная система DEBIAN 10. MS Windows 8.1 (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК ), MS Win-dows XP (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК ), MS Windows 7 (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК ), MS Office 2007 Russian OLP NL AE (лицензии Microsoft № 42638778, № 44250460), MS Office 2010 Russian (лицензии Microsoft № 47556582, № 49048130), MS Office 2013 Russian (лицензии Microsoft № 61536955, № 62509303, № 61787009, № 63397364), Grub loader for ALT Linux (лицензия GNU LGPL v3), Mozilla Firefox (лицензия MPL2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, лицензия GNU GPL), IncScape (лицензия GPL 3.0+), PhotoScape (лицензия GNU GPL), 1С ERP УП, 1С ЗУП (бесплатные облачные решения для образовательных учреждений от 1Сfresh.com), OnlyOffice 10.0.1 (SaaS, GNU Affero General Public License3).			

## РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Предмет, метод и основные категории математической статистики.
2. Основные этапы статистического исследования.
3. Формы, виды и способы наблюдения. Понятие выборочного наблюдения.
4. Численность выборки. Распространение выборочных результатов.
5. Сводка и группировка данных статистического наблюдения.
6. Многомерные группировки в статистике. Статистические таблицы. Статистические графики.
7. Дискретные и интервальные распределения выборки.
8. Числовые характеристики дискретных распределений. Мода, медиана, выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
9. Числовые характеристики интервальных распределений. Мода, медиана, выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
10. Ряды динамики. Классификация. Правила построения рядов динамики. Показатели анализа рядов динамики.
11. Структура ряда динамики. Проверка ряда на наличие тренда.
12. Анализ сезонных колебаний. Анализ взаимосвязанных рядов динамики.
13. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа.
14. Парная корреляция и регрессия. Оценка значимости параметров взаимосвязи. Критерии Фишера и Стьюдента.
15. Множественная корреляция и регрессия.
16. Нелинейная регрессия.
17. Построение прогноза с помощью регрессионной модели. Доверительный интервал прогноза.
18. Основные виды статистических распределений.
19. Нормальный закон распределения выборки.
20. Равномерный закон распределения выборки.
21. Показательный закон распределения выборки.
22. Проверка статистических гипотез.

### 5.2. Темы письменных работ

1. Математическая статистика в прикладных исследованиях.
2. Статистическая оценка экономического развития предприятия.
3. Статистическая оценка экономического развития страны.
4. Показатели оценки демографической ситуации территории.
5. Показатели оценки демографической ситуации предприятия.
6. Числовые характеристики демографических показателей.
7. Нормальный закон распределения.
8. Методы оценки параметров распределения.
9. Проверка статистических гипотез.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины "Математическая статистика" разработан в соответствии с локальным нормативным актом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

Фонд оценочных средств дисциплины "Математическая статистика" в полном объеме представлен в виде приложения к данному РПД.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Индивидуальное задание, расчетная работа.

## РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- 1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.
- 2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения, имеющихся в ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение обучающимися дисциплины «Математическая статистика» предусматривает проведение лекционных и семинарских занятий под руководством преподавателя согласно расписания занятий, а также самостоятельное освоение дополнительного материала (дополнительной литературы) при подготовке к семинарским занятиям и дифференцированному зачету.

При изучении курса «Математическая статистика» предполагается подготовка к семинарским занятиям, активное участие в них, выполнение заданий к самостоятельной работе, индивидуальных и контрольных работ, связанных с проверкой усвоения основных понятий темы, что требует от обучающихся систематической работы над литературными источниками, рекомендованными преподавателем, и конспектом лекций.

При освоении содержания дисциплины «Математическая статистика» также требуется

- 1) конспектирование лекций и обсуждение всех неясных вопросов с преподавателем;
- 2) выполнение индивидуальных заданий;
- 3) выполнение контрольных работ;

В курсе «Математическая статистика» для изучения предлагается 9 тем. В процессе освоения курса обучающийся должен изучить данный учебно-методический комплекс, внимательно ознакомиться с его разделами, обратить внимание на рекомендованную основную и дополнительную литературу. Специфика данной учебной дисциплины – сложность и абстрактность материала, его информационная насыщенность. Это предполагает внимательное отношение обучающегося к каждому вопросу при восприятии лекций, а также ответственное отношение ко всем формам практической работы.

Дидактическое назначение лекции заключается в том, чтобы ввести обучающихся в теорию вероятностей и математическую статистику, ознакомить с их основными категориями, закономерностями изучаемой дисциплины и ее методическими основами, тем самым определяются содержание и характер всей дальнейшей работы обучающегося. С самого начала лекции необходимо настроить себя на активное ее прослушивание. Не жалейте места в тетради (всегда оставляйте поля), это позволит вам делать комментарии, пометки. Помните, что любая тема и ее основные идеи должны быть найдены вами в кратчайшее время. Хороший конспект лекций значительно облегчает подготовку к практическим занятиям, а в дальнейшем к экзамену.

Семинарские занятия должны помочь изучению лекционного материала: углубить его, расширить, связать теорию с практикой, выработать у обучающихся самостоятельный подход к оценке дисциплины в целом.

В современной высшей школе семинар является одним из основных видов практических занятий, так как представляет собой средство развития у обучающихся культуры научного мышления. Поэтому, основная цель семинара для обучающихся — не взаимное информирование участников, но совместный поиск качественно нового знания, вырабатываемого в ходе обсуждения поставленных проблем. При проведении семинарских занятий обучающемуся важно добиться не простого заучивания материала, а его осмысление и понимание. Это возможно только при активном участии самих обучающихся в процессе обучения. Существенную помощь обучающимся здесь окажут приведённые в конце каждой темы контрольные вопросы, а также задания для их самостоятельной работы.

Темы семинаров, задания к ним в рамках курса «Математическая статистика» могут варьироваться в зависимости от особенностей аудитории, уровня освоения материала. Темы семинаров повторяют темы лекций. На семинар для обсуждения могут быть вынесены отдельные вопросы по какой-либо теме.

Семинарские занятия проводятся с целью закрепления лекционного материала, овладения понятийным аппаратом предмета, методами диагностики и коррекции, изучаемыми в рамках учебной дисциплины.

Семинарские занятия по каждой теме проводятся после того, как преподавателем изложен основной теоретический материал темы.

При организации семинарских занятий преподаватель заранее формулирует тему, основные вопросы плана на основе проработки основной и дополнительной литературы и сообщает обучающимся, указывая на сроки выполнения и форму отчетности.

При подготовке к семинарским занятиям преподаватель формулирует основные и дополнительные учебные задачи, проблемные вопросы и ситуации, планирует формы работы, наиболее адекватные поставленным целям и задачам.

Преподаватель заранее указывает соответствующую теме семинарского занятия литературу (основную и

дополнительную), учитывая наличие данной литературы в достаточном количестве в библиотеке академии. При подготовке к семинарским занятиям необходимо обязательно выполнить предусмотренное планом задание (по указанию преподавателя), т.е. необходимо оформить (написать) в тетради по данной дисциплине краткие тезисы или развернутый план по вопросам рассматриваемой темы занятия. В процессе коллективного обсуждения внести поправки и дополнения.

На некоторых семинарах возможно проведение контрольных работ.

При такой подготовке семинарское занятие пройдет на необходимом методологическом уровне и принесет интеллектуальное удовлетворение всей группе.

Для повышения эффективности работы на семинарских занятиях, определенная часть материала выносится на самостоятельную работу. Самостоятельная работа по изучению курса с учетом рекомендаций преподавателя была и остается главной формой приобретения знаний.

Уровень и результаты самостоятельной работы обучающихся проверяются на семинарских занятиях и в индивидуальных беседах.

Самостоятельная работа формирует творческую активность обучающихся, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления. Самостоятельно изучается рекомендуемая литература, проводится работа с библиотечными фондами и электронными источниками информации, и др. Конспектируя наиболее важные вопросы, имеющие научно-практическую значимость, новизну, актуальность, делая выводы, заключения, высказывая практические замечания, выдвигая различные положения, слушатели глубже понимают вопросы курса.

Преподаватель (по согласованию с кафедрой) на основе отведенного факультетом общего времени для изучения данной дисциплины (конкретных часов на лекционные и практические занятия) определяет порядок рассмотрения основного содержания тем дисциплины.

Также используется система текущего контроля на основе разработанных индивидуальных заданий и контрольных работ. Примерные варианты данных работ по курсу «Математическая статистика» приводятся в одном из разделов данного учебно-методического комплекса, которые рекомендуется использовать в ходе проведения семинарских занятий.

В период учебного семестра со обучающимися проводятся индивидуальные и коллективные консультации по данной дисциплине. Форма проведения экзамена по данной дисциплине определяется преподавателем на основе указаний кафедры в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

При изучении курса «Математическая статистика» предполагается как аудиторная, так и внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся. В ходе самостоятельной работы обучающиеся выполняют упражнения (включены в данный учебно-методический комплекс). Также обязательным является подготовка ответов на контрольные вопросы и выполнение заданий по семинарским занятиям.

Критериями оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математическая статистика» являются показатели формирования профессиональной позиции у обучающихся, понимание базового теоретического материала, умение индивидуально намечать пути решения управленческих проблем, применяя знания, полученные при изучении других учебных дисциплин, соответствие моделей и образцов профессионального поведения, демонстрируемого в процессе решения учебных и практических задач.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»**

**Факультет стратегического управления и международного бизнеса  
Кафедра высшей математики**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)  
«Математическая статистика»

Направление подготовки	38.03.04	Государственное	и
Профиль		муниципальное управление	
Квалификация		«Управление проектами»	
Форма обучения		БАКАЛАВР	
		очная	

Донецк  
2023

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Математическая статистика» для обучающихся 1 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (профиль «Управление проектами») очной формы обучения

Автор(ы),

разработчик(и):

зав. каф., канд. экон. наук, доцент Е.Н. Папазова

\_\_\_\_\_  
должность, ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия

ФОС рассмотрен на заседании  
кафедры

*высшей математики*

Протокол заседания кафедры от

20.04.2023 г.

10

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

дата

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Е.Н. Папазова

**РАЗДЕЛ 1.**  
**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине (модулю) «Математическая статистика»**

**1.1. Основные сведения о дисциплине (модуле)**

Таблица 1

Характеристика дисциплины (модуля)

Образовательная программа	Бакалавриат
Направление подготовки	38.03.04 Государственное и муниципальное управление
Профиль	«Управление проектами»
Количество разделов дисциплины	3
Часть образовательной программы	Обязательная часть
Формы текущего контроля	Индивидуальное задание, расчетная работа
<i>Показатели</i>	Очная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3
Семестр	2
<b>Общая трудоемкость (академ. часов)</b>	108
<b>Аудиторная контактная работа:</b>	56
Лекционные занятия	18
Практические занятия	–
Семинарские занятия	36
Консультация	2
<b>Самостоятельная работа</b>	52
<b>Контроль</b>	-
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	Зачет с оценкой

## 1.2. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы.

Таблица 2

### Перечень компетенций и их элементов

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
УК-1	УК-1.7: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать:</b>	
		1. основы математической статистики, необходимые для решения экономических задач;	УК-1.7 З-1
		2. общие формы, закономерности и инструментальные средства математической статистики;	УК-1.7 З-2
		3. методы сбора, группировки и анализа статистической информации.	УК-1.7 З-3
		<b>Уметь:</b>	
		1. применять методы математической статистики для решения экономических задач;	УК-1.7 У-1
		2. решать задачи математической статистики с использованием справочной литературы;	УК-1.7 У-2
3 демонстрировать способность к анализу и синтезу.	УК-1.7 У-3		



Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
		<b>Владеть:</b>	
		1. навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;	УК-1.7 В-1
		2. навыками постановки, решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах;	УК-1.7 В-2
		3. навыками представления результатов аналитической и исследовательской работы в виде презентаций и докладов.	УК-1.7 В-3

Таблица 3

Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1.1. Предмет, метод и основные категории математической статистики. Основные этапы статистического исследования. Формы, виды и	2	УК-1.7 З-1 УК-1.7 У-1 УК-1.7 В-1	Индивидуальное задание

	<p>способы наблюдения.          Понятие выборочного наблюдения.          Численность выборки.          Распространение выборочных результатов.</p>			
2.	<p>Тема 1.2. Сводка и группировка данных статистического наблюдения.          Многомерные группировки в статистике.          Статистические таблицы и графики.          Дискретные и интервальные распределения выборки</p>	2	<p>УК-1.7 З-3          УК-1.7 У-3          УК-1.7 В-3</p>	
3.	<p>Тема 1.3. Числовые характеристики дискретных и интервальных распределений.          Мода, медиана, выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации</p>	2	<p>УК-1.7 З-3          УК-1.7 У-3          УК-1.7 В-3</p>	Индивидуальное задание
4.	<p>Раздел 1.          Статистическое наблюдение.          Числовые характеристики выборки</p>	2	<p>УК-1.7 З-1          УК-1.7 З-2          УК-1.7 У-1          УК-1.7 У-2          УК-1.7 В-1          УК-1.7 В-2</p>	Расчетная работа
5.	<p>Тема 2.1. Изучение динамики общественных явлений. Ряды</p>	2	<p>УК-1.7 З-2          УК-1.7 У-2          УК-1.7 В-2</p>	Индивидуальное задание

	динамики. Классификация. Правила построения рядов динамики. Показатели анализа рядов динамики			
6.	Тема 2.2. Структура ряда динамики. Проверка ряда на наличие тренда. Анализ сезонных колебаний. Анализ взаимосвязанных рядов динамики	2	УК-1.7 З-3 УК-1.7 У-3 УК-1.7 В-3	
7.	Тема 2.3. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа. Парная корреляция и регрессия. Оценка значимости параметров взаимосвязи. Критерии Фишера и Стьюдента	2	УК-1.7 З-3 УК-1.7 У-3 УК-1.7 В-3	Индивидуальное задание
8	Тема 2.4. Множественная корреляция и регрессия. Нелинейная регрессия. Построение прогноза с помощью регрессионной модели. Доверительный интервал прогноза	2	УК-1.7 З-3 УК-1.7 У-3 УК-1.7 В-3	
9.	Раздел.2. Статистическое изучение взаимосвязей	2	УК-1.7 З-3 УК-1.7 У-3 УК-1.7 В-3	
10.	Тема 3.1. Основные виды статистических распределений.	2	УК-1.7 З-2 УК-1.7 У-2 УК-1.7 В-2	Индивидуальное задание

	Нормальный, равномерный и показательный закон распределения выборки			
11.	Тема 3.2. Проверка статистических гипотез о виде распределения и о параметрах распределения.	2	УК-1.7 З-2 УК-1.7 У-2 УК-1.7 В-2	
12.	Раздел 3. Проверка статистических гипотез	2	УК-1.7 З-2 УК-1.7 У-2 УК-1.7 В-2	Расчетная работа

**РАЗДЕЛ 2.**  
**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**  
**«Математическая статистика»**

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной работой) обучающихся.

В условиях балльно-рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины (модуля).

Таблица 2.1.

Распределение баллов по видам учебной деятельности  
(балльно-рейтинговая система)

Наименование Раздела/Темы	Вид задания					
	ПЗ / СЗ			Всего за тему	ИЗ	КЗР
	УО*	ТЗ*	РЗ*			
Р.1.Т.1.1					10	15
Р.1.Т.1.2						
Р.1.Т.1.3						
Р.2.Т.2.1					10	15
Р.2.Т.2.2						
Р.2.Т.2.3					10	
Р.2.Т.2.4						
Р.3.Т.3.1					15	10
Р.3.Т.3.2						
<b>Итого: 100б</b>					<b>60</b>	<b>40</b>

ЛЗ – лекционное занятие;

УО – устный опрос;

ТЗ – тестовое задание;

РЗ – разноуровневые задания;

ПЗ – практическое занятие;

СЗ – семинарское занятие;

КЗР – контроль знаний по Разделу;

СР – самостоятельная работа обучающегося

ИЗ – индивидуальное задание

## 2.1 Рекомендации по оцениванию результатов индивидуальных заданий обучающихся

*Критерии оценивания.* Уровень выполнения текущих индивидуальных заданий оценивается в баллах. Максимальное количество баллов по индивидуальным заданиям определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Индивидуальные задания представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке индивидуальных заданий в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые индивидуальные задания, разработанные для изучения дисциплины «Математическая статистика».

### *Индивидуальное задание №1 по теме 1.1 – 1.2 (демонстрационный вариант)*

**Задание.** Имеются данные об оценках, полученных студентами двух групп на экзамене по микроэкономике (0 баллов означает, что студент не явился на экзамен):

Номер группы	Оценки
1	3, 2, 4, 4, 3, 5, 2, 3, 3, 4, 0, 4, 3, 5, 4
2	2, 4, 4, 3, 5, 3, 5, 0, 2, 5, 4, 4, 4, 3, 3

**Необходимо:**

- построить дискретный вариационный ряд оценок, полученных на экзамене в каждой группе и в целом по двум группам;
- дать графическое представление построенных дискретных вариационных рядов (построить три полигона частот);
- вычислить числовые характеристики каждого вариационного ряда: среднее арифметическое, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Объяснить полученные результаты;
- определить внутригрупповые и межгрупповые числовые характеристики отдельно по группам. Проверить правило сложения дисперсий. Объяснить полученные результаты;
- Найти значение коэффициента детерминации, объяснить его смысл.

### *Индивидуальное задание №2 по теме 1.3 (демонстрационный вариант)*

**Задание.** Имеются данные об количестве бракованных изделий, произведенными рабочими двух цехов в течение 15 дней:

Номер цеха	Число бракованных изделий
1	7, 10, 3, 4, 2, 8, 6, 4, 6, 7, 9, 4, 2, 3, 4
2	2, 6, 4, 3, 5, 9, 7, 8, 7, 5, 6, 8, 12, 9, 10

**Необходимо:**

- построить интервальный вариационный ряд числа бракованных изделий, произведенных в каждом цехе и в целом по предприятию;
- дать графическое представление построенных интервальных вариационных рядов (построить три гистограммы частот);
- вычислить числовые характеристики каждого вариационного ряда: среднее арифметическое, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии. Объяснить полученные результаты;

– построить 95% доверительный интервал, с помощью которого можно оценить границы, в которых будет находиться неизвестное среднее значение числа бракованных изделий в генеральной совокупности. Объяснить полученные результаты.

**Индивидуальное задание №3 по теме 2.1 – 2.2  
(демонстрационный вариант)**

**Задание.** В таблице приведены данные объема продаж некоторой компании за пять лет по квартально:

2018	1 кв.	43
	2 кв.	52
	3 кв.	74
	4 кв.	66
2019	1 кв.	62
	2 кв.	70
	3 кв.	98
	4 кв.	84
2020	1 кв.	80
	2 кв.	92
	3 кв.	115
	4 кв.	110
2021	1 кв.	96
	2 кв.	116
	3 кв.	120
	4 кв.	118
2022	1 кв.	113
	2 кв.	121
	3 кв.	143
	4 кв.	136

**Необходимо:**

- построить точечный график временного ряда. По виду графика определить тип модели (аддитивная или мультипликативная). Выделить компоненты временного ряда;
- сгладить временной ряд методом трех точечных скользящих средних. Построить уравнение тренда по сглаженному ряду;
- определить сезонные компоненты;
- найти прогноз объема продаж на четыре квартала 2023 года.

**Индивидуальное задание №4 по теме 2.3 – 2.4  
(демонстрационный вариант)**

**Задание.** На основании статистических данных о прибыли (у, млн. руб.) 13 компаний Донецкой области и инвестиций (х, млн. руб.).

**Необходимо:**

- построить корреляционное поле и сформулировать гипотезу о форме зависимости и виде уравнения регрессии;
- построить линейную однофакторную модель (уравнение парной линейной регрессии);
- дать общую характеристику адекватности модели и её параметров для уровня значимости  $\alpha=0,05$  с помощью критериев Фишера и Стьюдента;

- оценить тесноту связи с помощью коэффициентов корреляции, детерминации и эластичности, сделать выводы;
- оценить с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнения регрессии, сделать выводы;

$x_i$	3,2	1,2	3,6	2,4	3,5	1,8	3,1	4,2	2,5	1,7	2,9	3,8	4,1
$y_i$	14,4	10,3	15,4	12,3	14,8	13,4	15,2	16,4	13,4	12,6	14,3	15,9	15,7

**Индивидуальное задание №5 по теме 3.1-3.2  
(демонстрационный вариант)**

**Задание.** По результатам тестирования по математике студентов 1-го курса получены данные о доступности заданий теста (отношение числа студентов, которые верно выполнили задание, к числу тестируемых студентов). Тест содержал 25 заданий. Результаты исследования приведены в таблице.

Доступность задания, $x$ %	25-35	35-45	45-55	55-65	65-75	75-85	85-95
Количество заданий, $n$	1	2	5	7	6	3	1

**Необходимо:**

- построить гистограмму частот;
- вычислить числовые характеристики каждого вариационного ряда: среднее арифметическое, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент эксцесса, коэффициент асимметрии. Объяснить полученные результаты;
- с помощью критерия Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении данной выборки.



## 2.2 Рекомендации по оцениванию результатов расчетных работ (контроль знаний по разделу) обучающихся

### *Расчетная работа №1 по теме 1.1-1.3 (демонстрационный вариант)*

На выполнение расчетной работы №1 (далее РР-1) предоставляется 90 минут. Работа состоит из одного задания по темам 1.1-1.3 «Статистическое наблюдение. Числовые характеристики выборки». При его выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание.** Приведены результаты 40 наблюдений за признаком  $X$ .

1	3	3	6	9	12	3	6	6	3	6	6	9	6
1	1	1	12	1	1	12	9	9	1	12	1	3	12
3	6	9	6	9	6	3	1	12	9	9	1		

Необходимо:

- 1) Построить распределение выборки и полигон частот.
- 2) Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
- 3) Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднеквадратическое отклонение.
- 4) Предполагая, что признак  $X$  распределен в генеральной совокупности по нормальному закону, найти с надежностью  $\gamma = 0,95$  доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания и неизвестного среднеквадратического отклонения в генеральной совокупности.

#### *Критерии оценивания заданий РР-1*

Полное правильное решение пункта 1) оценивается 2 баллами, пункта 2) – 3 баллами, пункта 3) – 7 баллов, пункта 4) – 3 баллами. Максимальный балл за выполнение всей работы – 15 баллов.

Количество полученных баллов за задания зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Общее количество набранных баллов за работу РР-1 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала по темам 1.1-1.3.

### *Расчетная работа №2 по темам 2.1-2.4 (демонстрационный вариант)*

На выполнение расчетной работы №2 (далее РР-2) предоставляется 90 минут. Работа состоит из двух заданий по темам раздела «Статистическое изучение взаимосвязей», требующих полного решения. При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Исходные данные:

$y$	3	2	4	4	5	6	8	7	8	9
$x$	2	1	3	4	5	6	8	6	7	9

Изучается зависимость  $y$  от  $x$ . Найти:

- 1) оценки параметров регрессионной модели  $\tilde{y} = a + bx$ ;
- 2) средний коэффициент эластичности;

- 3) оценить качество регрессионной модели с помощью коэффициента корреляции; коэффициента детерминации, средней ошибки аппроксимации;
- 4) сделать вывод о значимости уравнения регрессии с помощью F-критерия Фишера.

**Задание 2.** Исходные данные:

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$y_t$	5,3	4,7	5,2	9,1	7,0	5,0	6,0	10,1	8,2	5,5	6,5	11	8,9	6,5	7,3	11,2

- а) провести сглаживание временного ряда методом скользящих средних с интервалом сглаживания  $m = 3$ ;
- б) построить график.

### **Критерии оценивания заданий РР-2**

Количество полученных баллов за каждое задание зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Полное правильное решение первой задачи оценивается в 10 баллов, а второй – 5 баллов. Максимальный балл за выполнение всей работы – 15 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу РР-2 позволяет оценить успешность её выполнения и уровень усвоения учебного материала второго раздела.

### **Расчетная работа №3 по темам 3.1–3.2 (демонстрационный вариант)**

На выполнение расчетной работы №3 (далее РР-3) предоставляется 90 минут. Работа состоит из двух заданий по темам раздела «Проверка статистических гипотез», требующих полного решения. При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание.** По результатам наблюдения за работой автомойки «Мойдодыр» в течение дня получены статистические данные, приведенные в таблице:

Время работы	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Количество автомобилей	2	5	8	12	18	16	14	16	10	6	3

**Необходимо:**

- построить гистограмму частот;
- вычислить числовые характеристики каждого вариационного ряда: среднее арифметическое, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент эксцесса, коэффициент асимметрии. Объяснить полученные результаты;
- с помощью критерия Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении данной выборки.

## Вопросы для подготовки зачета с оценкой

1. Предмет, метод и основные категории математической статистики.
2. Основные этапы статистического исследования.
3. Формы, виды и способы наблюдения. Понятие выборочного наблюдения.
4. Численность выборки. Распространение выборочных результатов.
5. Сводка и группировка данных статистического наблюдения.
6. Многомерные группировки в статистике. Статистические таблицы. Статистические графики.
7. Дискретные и интервальные распределения выборки.
8. Числовые характеристики дискретных распределений. Мода, медиана, выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
9. Числовые характеристики интервальных распределений. Мода, медиана, выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
10. Ряды динамики. Классификация. Правила построения рядов динамики. Показатели анализа рядов динамики.
11. Структура ряда динамики. Проверка ряда на наличие тренда.
12. Анализ сезонных колебаний. Анализ взаимосвязанных рядов динамики.
13. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа.
14. Парная корреляция и регрессия. Оценка значимости параметров взаимосвязи. Критерии Фишера и Стьюдента.
15. Множественная корреляция и регрессия.
16. Нелинейная регрессия.
17. Построение прогноза с помощью регрессионной модели. Доверительный интервал прогноза.
18. Основные виды статистических распределений.
19. Нормальный закон распределения выборки.
20. Равномерный закон распределения выборки.
21. Показательный закон распределения выборки.
22. Проверка статистических гипотез.