

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Т.А. Тризно И. О. Фамилия

« 28 » июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой математики
[наименование]

И.А. Байгушева И. О. Фамилия

« 28 » июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА»

Составитель(-и)

**Пугина Н.Н., старший преподаватель кафедры
математики;**

Направление подготовки/
специальность

**42.03.01 РЕКЛАМА И СВЯЗИ С
ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ**

Направленность (профиль) ОПОП

РЕКЛАМА И СВЯЗИ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год приема (курс)

2023

Курс

2

Семестр(ы)

3

Астрахань - 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика и статистика» являются овладение студентами системой знаний по математике, статистике и математическим методам анализа данных, применением их в маркетинговых, социологических и рыночных исследованиях.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение вероятностного и статистического подхода к решению задач, ознакомление с типовыми задачами и методами их решения,
- формирование у студентов положительной мотивации на использование современных математических и компьютерных методов в фундаментальных прикладных рыночных исследованиях,
- ознакомление с основными современными методами анализа экспериментальных данных,
- демонстрация возможности работы с различными пакетами прикладных программ, позволяющими анализировать экспериментальные данные.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Математика и статистика» относится к базовой части образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 42.03.01 и осваивается в 1 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения навыки, формируемые дисциплинами математической подготовки в средней общеобразовательной школе.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

«Экономика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Маркетинговые исследования и ситуационный анализ».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

а) общепрофессиональных: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6)

б) общекультурных: способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	содержание процессов самоорганизации и	самостоятельно строить процесс	технологиями организации процесса

	самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения деятельности.	самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
ОПК-6	Основные виды математических методов решения профессиональных задач	Выбирать и применять математические методы для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты, строить прогнозы	Навыками самостоятельного выбора методов решения профессиональных задач, анализа полученных результатов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины (модуля) составляет 3 зачётных(ые) единиц(ы), в том числе 6 часов(а), выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 2 часов(а) – лекции, 4 часов(а) – практические занятия), и 102 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Раздел 1. Элементы теории вероятностей	3	1	2			50	Коллоквиум 1
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей		1	1			2	Контрольная работа 1
Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей			1			2	
Тема 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса						2	Контрольная работа 2
Тема 4. Повторение испытаний						10	
Тема 5. Законы распределения случайных величин						10	
Тема 6. Математическое ожидание и дисперсия СВ.						12	
Тема 7. Функция и плотность распределения вероятностей СВ.						12	

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>[по семестрам]</i>
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Раздел 2. Основы математической статистики		1				52	Лабораторная работа 1
Тема 8. Статистическое распределение выборки		1	1			2	
Тема 9. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма			1			2	
Тема 10. Точечные оценки. Методы точечных оценок						2	
Тема 11. Интервальные оценки						10	
Тема 12. Методы расчета сводных характеристик выборки						10	
Тема 13. Линейная корреляция						8	
Тема 14. Криволинейная корреляция						8	
Тема 15. Ранговая корреляция						4	
Тема 16. Проверка статистических гипотез.						6	
Итого		2	4			102	ЭКЗАМЕН

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции		
		ОК7	ОПК-6	Общее количество компетенций
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	10	+	+	2
Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей	10	+	+	2
Тема 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса	6	+	+	2
Тема 4. Повторение испытаний	8	+	+	2
Тема 5. Законы распределения случайных величин	10	+	+	2
Тема 6. Математическое ожидание и	6	+	+	2

дисперсия СВ.				
Тема 7. Функция и плотность распределения вероятностей СВ.	8	+	+	2
Тема 8. Статистическое распределение выборки	4	+	+	2
Тема 9. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма	6	+	+	2
Тема 10. Точечные оценки. Методы точечных оценок	4	+	+	2
Тема 11. Интервальные оценки	6	+	+	2
Тема 12. Методы расчета сводных характеристик выборки	4	+	+	2
Тема 13. Линейная корреляция	4	+	+	2
Тема 14. Криволинейная корреляция	6	+	+	2
Тема 15. Ранговая корреляция	6	+	+	2
Тема 16. Статистическая проверка статистических гипотез.	10	+	+	2
Итого	108			

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Для проведения лекций желательно, чтобы аудитория была оборудована мультимедиапроектором.

Для проведения практических занятий необходимы аудитории, оборудованные доской и компьютерами.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей Ограниченность классического определения вероятности. Статистическая вероятность	6	<i>Самостоятельное изучение соответствующих разделов учебников, указанных в списке литературы, решение практических задач.</i>
Тема 4. Повторение испытаний Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	20	
Тема 6. Математическое ожидание и дисперсия СВ. Вероятностный смысл математического ожидания Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Одинаково распределенные взаимно независимые СВ. Начальные и центральные теоретические моменты	12	
Тема 7. Функция и плотность распределения вероятностей СВ. Нормальное распределение. Показательное распределение	12	
Тема 8. Статистическое распределение выборки Способы отбора Устойчивость выборочных средних.	2	
Тема 9. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма Эмпирическая функция распределения.	2	
Тема 10. Точечные оценки. Методы точечных оценок Оценка точности измерения. Оценка вероятности по относительной частоте.	2	
Тема 11. Интервальные оценки Другие характеристики вариационного ряда	10	
Тема 12. Методы расчета сводных характеристик выборки Построение нормальной кривой по опытным данным Асимметрия и эксцесс.	10	
Тема 13. Линейная корреляция Тема 14. Криволинейная корреляция Тема 15. Ранговая корреляция Корреляционное отношение как мера корреляционной связи. Понятие о множественной корреляции.	20	
Тема 16. Статистическая проверка статистических гипотез. Мощность критерия. Связи между двусторонней критической областью и доверительным интервалом.	6	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют письменные контрольные работы, а также коллоквиумы. Все виды работ выполняются на практических занятиях.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие формы проведения занятий: проблемное обучение (систематическое включение студентов в поиск решения новых

для них проблем в процессе обучения (на лекциях и практических занятиях), что повышает их учебную мотивацию и активизирует учебную деятельность), контекстное обучение (изучение математических понятий и методов в контексте профессиональной деятельности экономиста), обучение-действие (организация групповой учебной деятельности студентов при выполнении профессионального ориентированного задания).

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Элементы теории вероятностей			
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Тематические дискуссии, выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 2. Основы математической статистики			
Тема 8. Статистическое распределение выборки	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Выполнение практических заданий в виде лабораторной работы</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 9. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 10. Точечные оценки. Методы точечных оценок	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

– использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»);

- использование возможностей электронной почты преподавателя.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

В процессе изучения дисциплины (модуля) активно используются специальные компьютерные программы, предназначенные для обработки статистических данных: Excel, R и другие.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» — Федеральная государственная информационная система, обеспечивающая создание единого российского электронного пространства знаний. НЭБ объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей.

<http://нэб.рф>

2. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

3. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Центр цифровой дистрибуции» «КНИГАФОНД». Электронно-библиотечная система разработана в целях легального хранения, распространения и защиты цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. Обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО

www.knigafund.ru/

Регистрация с компьютеров АГУ

4. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань». Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Соглашение 15/2017 о сотрудничестве от 01.02.2017 г. (действует – с 01.02.2017г. – по 31.08.2017 г.).

www.e.lanbook.com.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Математика и статистика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Элементы теории вероятностей	ОК 7, ОПК 6	Коллоквиум 1
2	Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	ОК 7, ОПК 6	Контрольная работа 1
3	Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей	ОК 7, ОПК 6	
4	Тема 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса	ОК 7, ОПК 6	
5	Тема 4. Повторение испытаний	ОК 7, ОПК 6	Контрольная работа 2
6	Тема 5. Законы распределения случайных величин	ОК 7, ОПК 6	
7	Тема 6. Математическое ожидание и дисперсия СВ.	ОК 7, ОПК 6	
8	Тема 7. Функция и плотность распределения вероятностей СВ.	ОК 7, ОПК 6	
9	Раздел 2. Основы математической статистики	ОК 7, ОПК 6	
10	Тема 8. Статистическое распределение выборки	ОК 7, ОПК 6	Лабораторная работа 1
11	Тема 9. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма	ОК 7, ОПК 6	
12	Тема 10. Точечные оценки. Методы точечных оценок	ОК 7, ОПК 6	
13	Тема 11. Интервальные оценки	ОК 7, ОПК 6	
14	Тема 12. Методы расчета сводных характеристик выборки	ОК 7, ОПК 6	
15	Тема 13. Линейная корреляция	ОК 7, ОПК 6	
16	Тема 14. Криволинейная корреляция	ОК 7, ОПК 6	
17	Тема 15. Ранговая корреляция	ОК 7, ОПК 6	
18	Тема 16. Статистическая проверка статистических гипотез.	ОК 7, ОПК 6	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала,

«удовлетворительно»	требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Элементы теории вероятностей

1. Коллоквиум (средство контроля усвоения теоретического учебного материала разделов дисциплины, организованное как письменное изложение студентами содержания билета, каждый из которых содержит два вопроса из списка вопросов к коллоквиуму).

Вопросы к коллоквиуму №1

1. Классическое и статистическое определение вероятности.
2. Геометрическая вероятность.
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Вероятность появления хотя бы одного события.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
6. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
7. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
8. Закон распределения дискретной СВ. Законы биномиальный и Пуассона.
9. Числовые характеристики дискретных СВ.
10. Функция распределения вероятностей СВ.
11. Плотность распределения вероятностей непрерывных СВ.

2. Контрольные работы (средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме). Образцы контрольных работ:

Тема 1. Основные понятия теории вероятностей

Контрольная работа 1

1. Из колоды в 36 карт извлекают 5 карт. Какова вероятность того, что среди них 3 пиковых, 1 крестовая карта?
2. Среди 20 студентов, среди которых Анна, Белла, Валентина и Галина. Преподаватель вызывает к доске одного за другим студентов в случайном порядке. Какова вероятность того, что к доске выйдут четыре названных студентки в алфавитном порядке?
3. К причалу между 6 и 16 часами должны подойти две баржи. Время разгрузки каждой 2 часа. Какова вероятности того, что ни одна из них не попадет во время разгрузки другой.
4. В команде три борца. Вероятность выиграть поединок для каждого из них равна 0,9; 0,4; 0,6. Найти вероятность того, что хотя бы один из них выиграет поединок.
5. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень первым стрелком равна 0,8, для второго и третьего эти вероятности соответственно равны 0,65 и 0,73. Найти вероятность того, что только два стрелка попадут в мишень.
6. На троллейбусной остановке находится человек, ожидающий троллейбуса одного из маршрутов - №1 или №2. Троллейбусы разных маршрутов приходят независимо друг от друга, и вероятность появления первого маршрута в течении 5 минут равна 0,1, а второго – 0,5. Какова вероятность появления троллейбуса нужного маршрута в течении 5 минут?
7. В данный район изделия поставляются двумя фирмами в отношении 5:8. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй – 85%. Взятое наудачу изделие оказалось стандартным. Найти вероятность того, что оно изготовлено первой фирмой.

Тема 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса

Контрольная работа 2

1. Вероятность появления события А в каждом из 4 независимых испытаниях равна 0,5. а) Составить закон распределения вероятностей случайной величины X – числа появлений событий А. б) Найти вероятность того, что событие А появится не менее 3 раз.
2. Страховая компания заключила 20000 договоров. Вероятность наступления страхового случая 0,2. а) Найти вероятность того, что произойдет 4050 страховых случаев. б) Найти вероятность того, что произойдет менее 4050 страховых случаев. в) Найти вероятность того, что относительная частота появления страхового случая отклонится от заданной вероятности не более, чем на 0,05.
3. В группе 10 студентов, из них 5 отличников. Для участия в контрольном тестировании отобраны 3 студента. Составить закон распределения случайной величины – числа отличников среди отобранных студентов.
4. В пачке 24000 банкнот. Вероятность того, что банкнота фальшивая 0,000125. Какова вероятность того, что в пачке 4 фальшивых банкноты?
5. Случайная величина X принимает значения 3, 4, 5, 6 с вероятностями 0,1; 0,4; 0,3 и 0,2 соответственно. Случайная величина Y принимает значения 6, 17, 20 с вероятностями 0,3; 0,2 и 0,5 соответственно. Величины X и Y независимы, случайная величина $Z=6X-0,2Y$. а) Найти математическое ожидание величины Z . б) Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение величины Z .

Раздел 2. Основы математической статистики

Лабораторная работа № 1

Задание: путем опроса n студентов соберите данные о наличии какого-либо признака (размер их обуви, рост, вес и т.д.), составьте исходную таблицу и дайте общую характеристику рассматриваемого признака..

Цель работы: овладение различными методами сбора статистических данных. Нахождение точечных (определяемых одним числом) характеристик вариационного ряда.

Порядок выполнения работы.

1. Составьте исходную таблицу рассматриваемого признака.
2. Составьте дискретный вариационный ряд признака X .
3. Составьте статистическое распределение частот и относительных частот признака X . Постройте соответствующие им полигоны.
4. Составьте эмпирическую функцию распределения относительных частот $F(x)$ и постройте ее график.
5. Найдите точечные характеристики вариационного ряда: среднее арифметическое, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
6. Ответьте на следующие вопросы:
 - 1) Какие способы отбора применяются на практике?
 - 2) Сравните средние арифметические выборок разного объема. При каких значениях n они будут приближенно равны между собой?
 - 3) Для найденной выборочной дисперсии найдите исправленную дисперсию. При каких значениях n выборочная и исправленная дисперсия мало отличаются друг от друга?
 - 4) Проведите группировку вариационного ряда. Какую формулу используют для определения величины шага.
7. Найдите коэффициент асимметрии и эксцесс. Что характеризует коэффициент эксцесса при построении полигона или гистограммы.
8. Дана таблица результатов наблюдений над величинами X и Y для шести фермерских хозяйств, где X – количество финансовых вложений на 1 гектар пашни за год, а Y – урожайность этого гектара пашни за год (в некоторых условных единицах)

X	2	4	6	8	10	12
Y	3,5	6,0	7,0	6,0	7,5	8,5

ПОСТРОИТЬ ГРАФИК, ОТРАЖАЮЩИЙ СВЯЗЬ X И Y . РАССМАТРИВАЯ РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ, КАК ВЫБОРОЧНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН X И Y , НА ОСНОВЕ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ПИРСОНА ОЦЕНИТЬ ИХ ВЛИЯНИЕ ДРУГ НА ДРУГА. СДЕЛАТЬ ВЫВОДЫ.

Дополнительно: к количественным данным применить ранговый подход и вычислить коэффициент корреляции Спирмена. Сравнить его с ранее вычисленным коэффициентом Пирсона. Сделай выводы на основе этого сравнения.

9. ИЗУЧАЕТСЯ ЗАВИСИМОСТЬ СЕБЕСТОИМОСТИ ЕДИНИЦЫ ПРОДУКЦИИ (Y , тыс. руб.) ОТ ВЕЛИЧИНЫ ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ (X , тыс. штук) ПО РАЗНЫМ ПРЕДПРИЯТИЯМ ОТРАСЛИ. РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ПЯТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТАКОВ:

№ предприятия	1	2	3	4	5
---------------	---	---	---	---	---

X	2	3	4	5	6
Y	1,9	1,7	1,8	1,6	1,4

ПОСТРОИТЬ ГРАФИК, ОТРАЖАЮЩИЙ СВЯЗЬ X И Y. РАССМАТРИВАЯ ДАННЫЕ, КАК ВЫБОРОЧНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН, НА ОСНОВЕ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ПИРСОНА ВЫЯВИТЬ ТЕСНОТУ СВЯЗИ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ X И Y.

Сделайте вывод.

10. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания μ нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma=4$, выборочная средняя $\bar{x}_e=16.8$ и объем выборки $n=25$.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Случайные события. Операции над событиями.
2. Классификация случайных событий: совместные, несовместные события; попарно несовместные события; полная группа событий; равновозможные события, зависимые, независимые.
3. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Элементы комбинаторики.
4. Статистическая вероятность. Свойство устойчивости относительных частот. Геометрическая вероятность.
5. Теоремы сложения и умножения вероятностей и их следствия.
6. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона.
7. Понятие о случайных величинах. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
8. Функция распределения случайной величины и её свойства.
9. Плотность распределения случайной величины её свойства и вероятностный смысл.
10. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
11. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
12. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины его смысл, вычисление и свойства.
13. Мода и медиана случайной величины, их смысл и вычисление.
14. Дисперсия случайной величины её смысл, вычисление и свойства. Среднее квадратическое отклонение.
15. Моменты распределения случайной величины. Начальные и центральные моменты. Коэффициент асимметрии. Эксцесс. Вычисление моментов.
16. Стохастическая зависимость между случайными величинами. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции, его свойства.
17. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода.
18. Группировка данных. Вариационный ряд. Интервальный вариационный ряд. Формула Стерджесса.
19. Основные характеристики выборочного распределения.
20. Статистическое распределение выборки, его графическое изображение в виде полигона и гистограммы.

21. Эмпирическая функция распределения. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.

22. Основы проверки статистических гипотез. Простые и сложные гипотезы. Основная и альтернативная гипотезы. Статистический критерий, критическая область, ошибки первого и второго рода при принятии решений. Уровень значимости.

23. Критерий согласия хи-квадрат.

24. Виды зависимостей между признаками (функциональная, статистическая, корреляционная). Основные задачи теории корреляции. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии.

25. Определение параметров прямой регрессии методом наименьших квадратов. Уравнения прямых регрессии. Коэффициент корреляции, как показатель тесноты линейной связи.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции ОК 7, ОПК 6				
1.	Задание закрытого типа	1. На заводе имеются три машины, которые изготавливают детали для бытовой техники. Но эти машины были приобретены в разное время. Чтобы понять какая из трех машин более изношена, осуществляют отбор деталей, производимых этими машинами. Какой способ отбора более целесообразен для определения негодности машины? 1. Типический. 2. Механический. 3. Серийный. 4. Простой случайный.	1	2
2.		Для того, чтобы провести анализ товарного газа на содержание вредных веществ, производится отбор 1 раз за 12 часов и длится он 20 минут. Какой способ отбора здесь применяется? 1. Типический. 2. Механический. 3. Серийный. 4. Простой случайный	2	2
3.		Для проверки качества рыбных консервов произвели контрольную закупку продукции разных заводов-производителей. Какой способ отбора здесь применяется? 1. Типический. 2. Механический. 3. Серийный. 4. Простой случайный	1	2
4.		В магазин «Выпечка» поступают булочки от трех пекарей. У одного из них была нарушена технология производства булочек. Чтобы определить у какого пекаря булочки не отвечают стандарту, решили осуществить отбор продукции. Какой способ отбора более целесообразен? 1. Типический. 2. Механический. 3. Серийный. 4. Простой случайный.	1	2
5.		Если «Газпром» отгружает товарную продукцию вагонами по территории России, то для анализа продукции	2	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)												
		отбирается каждый третий вагон. Какой способ отбора здесь применяется? 1. Типический. 2. Механический. 3. Серийный. 4. Простой случайный														
6.	Задание открытого типа	Для данного вариационного ряда найдите моду <table><tr><td>x_i</td><td>2</td><td>8</td><td>10</td><td>15</td></tr><tr><td>n_i</td><td>9</td><td>6</td><td>15</td><td>5</td></tr></table>	x_i	2	8	10	15	n_i	9	6	15	5	10	1		
x_i		2	8	10	15											
n_i		9	6	15	5											
7.		Для вариационного ряда медиана равна <table><tr><td>x_i</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>n_i</td><td>4</td><td>6</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td></tr></table>	x_i	3	5	7	8	9	n_i	4	6	10	12	14	8	3
x_i		3	5	7	8	9										
n_i	4	6	10	12	14											
8.	Найти выборочную среднюю <table><tr><td>x_i</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>n_i</td><td>4</td><td>8</td><td>8</td></tr></table>	x_i	2	3	4	n_i	4	8	8	3,2	3					
x_i	2	3	4													
n_i	4	8	8													
9.	Дана выборка объема 128. Сколько интервалов группирования следует создать?	8	2													
10.	Случайная величина X имеет нормальное распределение с известным средним квадратическим отклонением $\sigma = 1,06$. Найдите длину доверительного интервала для оценки неизвестного математического ожидания a , если выборочная средняя $\bar{x}_v = 3,44$, объем выборки $n=25$ и задана надежность оценки $\gamma=0.95$.	0,832	4													

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Контрольная работа 1	6-20	20	по расписанию
2.	Контрольная работа 2	6-20	20	
3.	Коллоквиум 1	6-25	25	
4.	Лабораторная работа 1	6-25	25	
	Промежуточный контроль	90		
Блок бонусов				
10	Активная работа на занятии	0-10		
ИТОГО	100			

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. Пособие для студентов втузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. Школа, 2006. - 400 с., ил.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей - Учеб. пособие для втузов. - 3-е изд. стер. - М.: Высш.шк., 2000. – 366 с: ил.
2. Гресс П.В. Математика для гуманитариев. Учеб. Пособие. – М.: Логос, 2004.
3. Жолков С.Ю. Математика и информатика для гуманитариев: Уч-к. - М.: Гардарики, 2002. - 531 с.
4. Калинина В.Н., Панкин В.Ф. Математическая статистика: Учеб. Для студ. сред. спец. учеб. заведений. - 3-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2001. - 336 с.

8.3. Интернет- ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ». <https://biblio.asu.edu.ru>
Учетная запись образовательного портала АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции: аудитория, оборудованная мультимедиапроектором или интерактивной доской/

Практические занятия: академические аудитории, оборудованные доской.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).