

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: Костина Лариса Николаевна
Должность: проректор
Дата подписания: 20.07.2025 14:31:01
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

Менеджмента

Кафедра

Высшей математики

"УТВЕРЖДАЮ"

Проректор

Л.Н. Костина

27.04.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.17

"Математическая статистика"

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Профиль "Налоги и налогообложение"

Квалификация

БАКАЛАВР

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Год начала подготовки по учебному плану

2024

Донецк
2024

Составитель(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент

_____ В.С. Будыка

Рецензент(ы):

канд. экон. наук, зав. каф.

_____ Е.Н. Папазова

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

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 954).

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании учебного плана Направление подготовки 38.03.01 Экономика Профиль "Налоги и налогообложение", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС" от 27.04.2024 протокол № 12.

Срок действия программы: 2024-2028

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от 08.04.2024 № 9

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 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)

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " ____ " _____ 2028 г. №__

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

(подпись)

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

изложить основные понятия и методы математической статистики; показать обучающимся применение статистических методов в прикладных исследованиях; изложить понятия о прикладных методах многомерного статистического анализа.

1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

освоение основ математической статистики, применение методов математической статистики, теоретического и экспериментального исследования в решения экономических задач, овладение навыками применения современного математического инструментария в решении экономических задач и методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОПОП ВО: Б1.О

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

Алгебра

Теория вероятностей

Математический анализ

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

Налоговая оптимизация

Финансовые рынки и финансовые инструменты

Налоговые риски в системе экономической безопасности

1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

ОПК ОС-1.2: Применяет математические методы для обработки и собранных данных, использует навыки анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

Знать:

Уровень 1	основные типы распределений вероятностей, используемые в статистическом анализе и основы методики применения статистических методов;
Уровень 2	методы оптимального оценивания параметров распределений и случайных процессов;
Уровень 3	применение математической статистики к решению экономических задач.

Уметь:

Уровень 1	применять методы статистического анализа выборочных данных и случайных процессов;
Уровень 2	интерпретировать результаты статистического анализа и использовать их при построении математических моделей;
Уровень 3	осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

Владеть:

Уровень 1	современными методами сбора, обработки и анализа данных;
Уровень 2	практическими навыками численных расчетов оценок параметров распределений и случайных процессов;
Уровень 3	современными методиками расчета и анализа информации.

В результате освоения дисциплины "Математическая статистика" обучающийся должен:

3.1	Знать:
	математические основы статистического анализа данных: основные понятия, формулировки и доказательства важнейших утверждений, а также примеры их практического применения.
3.2	Уметь:
	извлекать актуальную научно-техническую информацию из предложенной литературы, электронных библиотек и научных сайтов, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области математической статистики, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые. Пользоваться многообразными методами современной математической статистики для решения как классических задач, так и новых задач, возникающих в практических областях.

3.3 Владеть:	
	применения теоретических основ математической статистики для решения конкретных статистических задач, находить оптимальные статистические решения с наименьшим риском ошибки;
	владения базовым математическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов, для описания и анализа вероятностных моделей.
1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ	
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.	
Промежуточная аттестация	
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

2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
Общая трудоёмкость дисциплины "Математическая статистика" составляет 4 зачётные единицы, 144 часов.						
Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом.						
2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ						
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Основы математической теории выборочного метода						
Тема 1.1. Основные понятия и задачи математической статистики /Лек/	4	2	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.1. Основные понятия и задачи математической статистики /Сем зан/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.1. Основные понятия и задачи математической статистики /Ср/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.2. Точечные оценки параметров распределения /Лек/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.2. Точечные оценки параметров распределения /Сем зан/	4	6	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	

				Э1 Э2 Э3		
Тема 1.2. Точечные оценки параметров распределения /Ср/	4	5	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.3. Методы построения точечных оценок /Лек/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.3. Методы построения точечных оценок /Сем зан/	4	6	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.3. Методы построения точечных оценок /Ср/	4	5	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 2. Распределения в математической статистике. Доверительные интервалы						
Тема 2.1. Основные распределения в статистике /Лек/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 2.1. Основные распределения в статистике /Сем зан/	4	6	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 2.1. Основные распределения в статистике /Ср/	4	5	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 2.2. Интервальные оценки /Лек/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 2.2. Интервальные оценки /Сем зан/	4	6	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 2.2. Интервальные оценки /Ср/	4	5	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Проверка статистических гипотез						

Тема 3.1. Проверка статистических гипотез /Лек/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.1. Проверка статистических гипотез /Сем зан/	4	6	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.1. Проверка статистических гипотез /Ср/	4	5	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.2. Критерии согласия /Лек/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.2. Критерии согласия /Сем зан/	4	6	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.2. Критерии согласия /Ср/	4	5	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.3. Проверка гипотез об однородности двух выборок /Лек/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.3. Проверка гипотез об однородности двух выборок /Сем зан/	4	6	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.3. Проверка гипотез об однородности двух выборок /Ср/	4	5	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Проверка статистических гипотез /Конс/	4	2	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. Элементы линейного регрессионного и корреляционного анализа						
Тема 4.1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Парная линейная регрессия /Лек/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2	0	

				Э1 Э2 Э3		
Тема 4.1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Парная линейная регрессия /Сем зан/	4	6	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Парная линейная регрессия /Ср/	4	5	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.2. Выборочные коэффициенты корреляции и их применение /Лек/	4	2	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.2. Выборочные коэффициенты корреляции и их применение /Сем зан/	4	2	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.2. Выборочные коэффициенты корреляции и их применение /Ср/	4	4	ОПК ОС-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1 В процессе освоения дисциплины "Математическая статистика" используются следующие образовательные технологии: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся по выполнению различных видов заданий.

3.2 В процессе освоения дисциплины "Математическая статистика" используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция. 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 с обучающимися, активизирующие вопросы. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход.

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.

3.3 Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы обучающихся, связанной с конспектированием источников, учебного материала, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также выполнением индивидуальных заданий.

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

4.1. Рекомендуемая литература

1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шихова, О. А.	Математическая статистика : учебное пособие: Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/387734 (100 с.)	Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2023
Л1.2	Коган, Е. А. , Юрченко, А. А.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник: Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2078388 (250 с.)	Москва : ИНФРА-М, 2024

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Убодоев, В. В., Макунина, Т. А.	Математическая статистика : учебно-методическое пособие: Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/432512 (146 с.)	Улан-Удэ : БГУ, 2024
3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Будыка В. С.	Математическая статистика : Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся 2 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 38.03.01 Экономика (профиль «Налоги и налогообложение») очной формы обучения (33 с.)	ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024
Л3.2	Будыка, В. С.	Математическая статистика : Методические рекомендации для проведения семинарских занятий для обучающихся 2 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 38.03.01 Экономика (профиль «Налоги и налогообложение») очной формы обучения (35 с.)	ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»		https://cyberleninka.ru
Э2	ЭБС «ЛАНЬ»		https://e.lanbook.com
Э3	ЭБС "Знаниум"		https://znanium.ru
4.3. Перечень программного обеспечения			
Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: - Libre Office (лицензия Mozilla Public License v2.0.) - 7-Zip (лицензия GNU Lesser General Public License) - AIMP (лицензия LGPL v.2.1) - STDU Viewer (freeware for private non-commercial or educational use) - GIMP (лицензия GNU General Public License) - Inkscape (лицензия GNU General Public License).			
4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы			
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы не используются.			
4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины			
Для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, закреплены аудитории согласно расписанию учебных занятий: рабочее место преподавателя, посадочные места по количеству обучающихся, доска меловая, персональный компьютер с лицензированным программным обеспечением общего назначения, мультимедийный проектор, экран, интерактивная панель.			

РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания
1. Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. 2. Графическое изображение статистических рядов. Эмпирическая функция распределения. 3. Понятия статистической оценки. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. 4. Выборочные числовые характеристики и их распределения. Точечные оценки генеральной средней, генеральной дисперсии, начальных моментов генеральной совокупности. 5. Теорема Слуцкого. Сходимость по вероятности выборочных центральных моментов. 6. Оценка математического ожидания по неравноточным наблюдениям в классе линейных функций. 7. Эффективность оценок. Неравенство Рао-Фреше-Крамера. 8. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. 9. Оценки максимального правдоподобия и их свойства.

10. Метод наименьших квадратов.
11. Квантили и процентные точки распределения.
12. Распределение «хи-квадрат».
13. Распределение Стьюдента.
14. Распределение Фишера-Снедекора.
15. Свойства конечной выборки из нормальной генеральной совокупности.
16. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
17. Интервальные оценки параметров нормального распределения.
18. Асимптотические доверительные интервалы. Методы их построения.
19. Доверительный интервал для неизвестной вероятности «успеха» в схеме испытаний Бернулли.
20. Интервальные оценивания параметров показательного распределения и распределения Пуассона.
21. Доверительный интервал для разности математических ожиданий двух нормальных распределений.
22. Статистическая гипотеза. Общее понятие о статистической проверке гипотез. Ошибки первого и второго рода.
23. Оптимальный критерий Неймана-Пирсона для различения двух простых гипотез.
24. Проверка гипотез для одной выборки, для двух и более выборок.
25. Понятие о дисперсионном анализе.
26. Схема однофакторного дисперсионного анализа.
27. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению (дискретному или непрерывному).
28. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.
29. Критерии проверки гипотез об однородности двух выборок.
30. Критерии хи-квадрат, Колмогорова-Смирнова, ранговые критерии.
31. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
32. Коэффициент корреляции. Парная линейная регрессия.
33. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

5.2. Темы письменных работ

1. Основные понятия и задачи математической статистики.
2. Точечные оценки параметров распределения.
3. Методы построения точечных оценок.
4. Основные распределения в статистике.
5. Интервальные оценки.
6. Проверка статистических гипотез.
7. Критерии согласия.
8. Проверка гипотез об однородности двух выборок.
9. Элементы линейного регрессионного и корреляционного анализа.

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, вопросы для подготовки к зачёту с оценкой.

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

Освоение дисциплины «Математическая статистика» предусматривает комплекс мероприятий, направленных на формирование у обучающихся базовых системных теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых для их применения на практике.

Базовый материал осваиваемой дисциплины дается в рамках лекционных занятий. Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради. В конце каждой лекции озвучивается список дополнительной литературы, которую необходимо изучить для более полного представления об исследуемом вопросе.

Семинарские занятия по дисциплине «Математическая статистика» проводятся с целью приобретения практических навыков. Для решения практических задач и примеров также рекомендуется вести специальную тетрадь.

Целью самостоятельной работы является повторение, закрепление и расширение пройденного на аудиторных занятиях материала. Для закрепления навыков, полученных на семинарских занятиях, необходимо обязательно выполнить домашнее задание.

Освоение дисциплины обучающимися целесообразно проводить в следующем порядке:

- 1) получение базовых знаний по конкретной теме дисциплины в рамках занятий лекционного типа;
- 2) работа с основной и дополнительной литературой по теме при подготовке к семинарским занятиям;
- 3) закрепление полученных знаний в рамках проведения семинарского занятия;
- 4) выполнение заданий самостоятельной работы по соответствующей теме;
- 5) получение дополнительных консультаций у преподавателя по соответствующей теме в дни и часы консультаций;
- 6) серьезная и методически грамотно организованная работа по подготовке к семинарским занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к текущему контролю.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**Факультет менеджмента
Кафедра высшей математики**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)
«Математическая статистика»

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль	Налоги и налогообложение
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная

Донецк
2024

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Математическая статистика» для обучающихся 2 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 38.03.01 Экономика (профиль «Налоги и налогообложение») очной формы обучения.

Автор(ы),

разработчик(и): _____ доцент, канд. физ.-мат. наук, В.С. Будыка

должность, ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия

ФОС рассмотрен на заседании

кафедры

_____ *высшей математики*

Протокол заседания кафедры от

_____ 08.04.2024 г.

№ 9

_____ дата

Заведующий кафедрой

_____ (подпись)

_____ Е.Н. Папазова

_____ (инициалы, фамилия)

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	38.03.01 Экономика
Профиль	Налоги и налогообложение
Количество разделов дисциплины	4
Часть образовательной программы	Б1.О.17 Обязательная часть
Формы текущего контроля	Индивидуальное задание, расчетная работа, тестовое задание
<i>Показатели</i>	Очная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	4
Семестр	4
Общая трудоемкость (академ. часов)	144
Аудиторная контактная работа:	74
Лекционные занятия	36
Практические занятия	–
Семинарские занятия	36
Консультации	2
Самостоятельная работа	66
Контроль	4
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	Зачёт 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
ОПК ОС-1.2 Способен осуществлять обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК ОС-1.2: Применяет математические методы для обработки и собранных данных, использует навыки анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Знать:	
		1. основные типы распределений вероятностей, используемые в статистическом анализе и основы методики применения статистических методов;	ОПК ОС-1.2 3-1
		2. методы оптимального оценивания параметров распределений и случайных процессов;	ОПК ОС-1.2 3-2
		3. применение математической статистики к решению экономических задач.	ОПК ОС-1.2 3-3
		Уметь:	
		1. применять методы статистического анализа выборочных данных и случайных процессов;	ОПК ОС-1.2 У-1
		2. интерпретировать результаты статистического	ОПК ОС-1.2 У-2

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
		анализа и использовать их при построении математических моделей;	
		3. осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.	ОПК ОС-1.2 У-3
		Владеть:	
		1. современными методами сбора, обработки и анализа данных;	ОПК ОС-1.2 В-1
		2. практическими навыками численных расчетов оценок параметров распределений и случайных процессов;	ОПК ОС-1.2 В-2
		3. современными методиками расчета и анализа информации.	ОПК ОС-1.2 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.	Раздел 1. Основы математической теории выборочного метода	4	ОПК ОС-1.2 3-1 ОПК ОС-1.2 3-2 ОПК ОС-1.2 3-3 ОПК ОС-1.2 У-1 ОПК ОС-1.2 У-2 ОПК ОС-1.2 У-3 ОПК ОС-1.2 В-1 ОПК ОС-1.2 В-2 ОПК ОС-1.2 В-3	Индивидуальное задание Расчетная работа Тестовое задание
2.	Раздел 2. Распределения в математической статистике. Доверительные интервалы	4	ОПК ОС-1.23-1 ОПК ОС-1.23-2 ОПК ОС-1.23-3 ОПК ОС-1.2У-1 ОПК ОС-1.2У-2 ОПК ОС-1.2У-3 ОПК ОС-1.2В-1 ОПК ОС-1.2В-2 ОПК ОС-1.2В-3	Индивидуальное задание Тестовое задание
3.	Раздел 3. Проверка статистических гипотез	4	ОПК ОС-1.23-1 ОПК ОС-1.23-2 ОПК ОС-1.23-3 ОПК ОС-1.2У-1 ОПК ОС-1.2У-2 ОПК ОС-1.2У-3 ОПК ОС-1.2В-1 ОПК ОС-1.2В-2 ОПК ОС-1.2В-3	Индивидуальное задание Тестовое задание
4.	Раздел 4. Элементы линейного регрессионного и корреляционного анализа	4	ОПК ОС-1.23-1 ОПК ОС-1.23-2 ОПК ОС-1.23-3 ОПК ОС-1.2У-1 ОПК ОС-1.2У-2 ОПК ОС-1.2У-3 ОПК ОС-1.2В-1 ОПК ОС-1.2В-2 ОПК ОС-1.2В-3	Индивидуальное задание Расчетная работа Тестовое задание

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		
	ИЗ	РР	ТЗ
Р.1	10	6	7
Р.2	15		9
Р.3	10		11
Р.4	15	10	7
Итого: 100б	50	16	34

РР – расчетная работа;

ИЗ – индивидуальное задание;

ТЗ – тестовое 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 (демонстрационный вариант)

Работа состоит из одного задания по разделу 1.

Задание. Измерен характерный размер деталей x , обрабатываемых на некотором станке. Замерено 60 деталей. Данные замеров приведены в таблице.

72,58	72,58	72,47	72,66	72,36
72,35	72,47	72,49	72,35	72,50
72,33	72,54	72,28	72,50	72,43
72,54	72,24	72,47	72,69	72,46
72,24	72,38	71,95	72,54	72,56
72,42	72,70	72,18	72,48	72,48
72,43	72,41	72,51	72,20	72,28
72,56	72,14	72,37	72,48	72,64
72,34	72,29	72,14	72,66	72,72
72,38	72,31	72,42	72,64	72,35
72,56	72,30	72,36	72,73	72,60
72,32	72,28	72,28	72,43	72,46

1. Составить статистическое распределение выборки.
2. Вычислить для данной выборки несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

Индивидуальное задание №2 (демонстрационный вариант)

Работа состоит из одного задания по разделу 2.

Задание. Для задания из индивидуального задания №1:

1. Построить гистограмму относительных частот, установив статистический (эмпирический) закон распределения и запишем его функцию плотности.

2. Построить кривую нормального распределения, приняв за параметры кривой найденные оценки математического ожидания и дисперсии (желательно на одном чертеже с гистограммой).

3. Вычислить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии.

Индивидуальное задание №3
(демонстрационный вариант)

Работа состоит из одного задания по разделу 3.

Задание. Для задания из индивидуального задания №1:

1. С помощью критерия (Пирсона) проверить гипотезу о согласии эмпирического закона распределения случайной величины с нормальным законом распределения (законом Гаусса).

Индивидуальное задание №4
(демонстрационный вариант)

Работа состоит из одного задания по разделу 4.

Задание 1. Измерялась чувствительность видео- и звукового каналов первой программы 20 телевизоров. Данные измерений (в микровольтах) в первой колонке – чувствительность видеоканала, во второй – чувствительность звукового канала:

400 – 140	340 – 160	480 – 160	320 – 120
420 – 170	500 – 240	430 – 270	540 – 260
450 – 110	450 – 100	420 – 190	450 – 280
380 – 160	280 – 150	410 – 200	320 – 130
540 – 180	310 – 120	500 – 180	460 – 200

Найти среднюю видеочувствительность видеоканала (ξ) и звукового канала (η) телевизоров, среднеквадратичное отклонение чувствительности каждого из каналов и выборочный коэффициент корреляции чувствительности обоих каналов. Написать выборочное уравнение линейной регрессии ξ на η .

2.2 Рекомендации по оцениванию результатов расчетных работ обучающихся

Критерии оценивания. Уровень выполнения текущих расчетных работ оценивается в баллах. Максимальное количество баллов за расчетные работы определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Расчетные работы представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке расчетных работ в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые расчетные, разработанные для изучения дисциплины «Математическая статистика».

Расчетная работа №1 (демонстрационный вариант)

Работа включает в себя 2 задания разделу 1. При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

Задание 1. Дан вариационный ряд: 1,1,2,2,3,3,3. Найдите его медиану.

Задание 2. По статистическому распределению выборки

x_i	1	3	5	7
n_i	1	4	3	2

установите её объём.

Критерии оценивания заданий РР-1

Полное правильное решение заданий 1, 2 и 3 оцениваются по 3 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 6 баллов.

Количество полученных баллов 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 раздела 1.

Расчетная работа №2 (демонстрационный вариант)

Работа включает в себя одно задания по разделу 4. При ее выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

Задание. Найти линейную зависимость $y = ax + b$ между двумя переменными x и y с помощью метода наименьших квадратов. Построить график, найти коэффициенты a и b (округлить до сотых), найти теоретическое значение $\hat{y}_i$, отклонения ε_i и сумму отклонений ε_i .

x_i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
y_i	3	1	2	-1	1	0	-2	-1	-4	-2

Критерии оценивания заданий РР-2

Максимальный балл за выполнение всей работы – 10 баллов.

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу РР-2 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 4.

2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестовых заданий обучающихся

В завершении изучения каждого раздела дисциплины (модуля) может проводиться тестирование (контроль знаний по разделу, рубежный контроль).

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

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

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

РАЗДЕЛ 1._ Основы математической теории выборочного метода

Задание 1.1. В результате 10 опытов получена следующая выборка: 2,2,2,3,4,4,4,5,5,5. Для неё законом распределения будет

А.

x_i	2	3	4	5
ω_i	0,3	0,1	0,3	0,5

Б.

x_i	2	3	4	5
ω_i	0,6	0,2	0,6	0,6

В.

x_i	2	3	4	5
ω_i	0,3	0,1	0,3	0,3

Г.

x_i	1	2	3	4
ω_i	0,3	0,1	0,3	0,5

Задание 1.2. Ломанную, отрезки которой соединяют точки $(x_1; n_1)$, $(x_2; n_2)$, ..., $(x_k; n_k)$ называют:

А. полигоном частот;

Б. полигоном относительных частот;

В. гистограммой частот;

Г. гистограммой относительных частот

Задание 1.3. Мода вариационного ряда 1,1,2,2,3,3,3 равна:

А. 15

Б. 2

В. 5

Г. 3

Задание 1.4. Дан вариационный ряд: 1,2,2,3,4,4,4. Найдите его медиану.

- А. 3
- Б. 1,6
- В. 5,6
- Г. 4

Задание 1.5. По статистическому распределению выборки

x_i	4	8	2	5
n_i	3	5	4	1

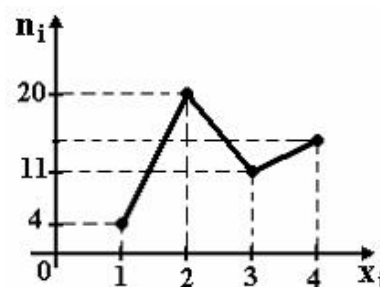
установите её объём.

- А. 13
- Б. 39
- В. 16
- Г. 52

Задание 1.6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$, полигон частот которой имеет вид

Тогда число вариантов $x_i=4$ в выборке равно

- А. 12
- Б. 13
- В. 14
- Г. 15



Задание 1.7. Дан вариационный ряд: 1,1,1,1,2,2,4,4,4,4. Найдите его выборочное среднее.

- А. 0,7
- Б. 0,6
- В. 1,2
- Г. 1,6

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Необходимо выбрать один верный ответ.

РАЗДЕЛ 2._ Распределения в математической статистике. Доверительные интервалы

Задание 2.1. Эксцесс и асимметрия нормального распределения:

- А. положительны;
- Б. отрицательны;

- В. равны нулю;
- Г. могут быть любыми.

Задание 2.2. Распределение χ^2 имеет случайная величина

- А. равная квадрату нормальной случайной величины $N(a, \sigma^2)$;
- Б. равная квадрату суммы независимых нормальных случайных величин $N(0,1)$;
- В. равная сумме квадратов независимых нормальных случайных величин $N(0,1)$;
- Г. ни один из приведенных выше ответов не верен.

Задание 2.3. Распределение Фишера имеет случайная величина

- А. $\xi_1^2 + \dots + \xi_n^2$, где $\xi_1, \dots, \xi_n \in N(0,1)$ и независимы;
- Б. χ_m^2 / χ_n^2 , где χ_m^2, χ_n^2 независимы и имеют χ^2 -распределение;
- В. $\frac{\chi_m^2/m}{\chi_n^2/n}$, где χ_m^2, χ_n^2 независимы и имеют χ^2 -распределение;
- Г. $\frac{1}{\sqrt{n}} \chi_n^2$, где χ_n^2 имеет χ^2 -распределение.

Задание 2.4. Распределение Стюдента имеет случайная величина

- А. $\xi_1^2 + \dots + \xi_n^2$, где $\xi_1, \dots, \xi_n \in N(0,1)$ и независимы;
- Б. $\sqrt{(\xi_1^2 + \dots + \xi_n^2)/n}$, где $\xi_1, \dots, \xi_n \in N(0,1)$ и независимы;
- В. $\xi_0 / \sqrt{(\xi_0^2 + \dots + \xi_n^2)/n}$, где $\xi_0, \dots, \xi_n \in N(0,1)$ и независимы;
- Г. $\xi_0 / \sqrt{(\xi_1^2 + \dots + \xi_n^2)/n}$, где $\xi_0, \dots, \xi_n \in N(0,1)$ и независимы.

Задание 2.5. Доверительный интервал для параметра – это интервал,

- А. в который параметр попадает с максимальной вероятностью;
- Б. в котором параметр лежит с заданной вероятностью;
- В. в котором лежат все возможные значения параметра;
- Г. середина которого максимально точно оценивает параметр.

Задание 2.6. Надежностью доверительного интервала называется

- А. вероятность того, что оцениваемый параметр попадет в интервал;
- Б. вероятность того, что оцениваемый параметр не попадет в интервал;
- В. длина доверительного интервала;
- Г. половина длины доверительного интервала.

Задание 2.7. Доверительный интервал для параметра a нормального распределения при известной дисперсии имеет вид:

- А. $\bar{x} - \sigma u_\gamma / n < a < \bar{x} + \sigma u_\gamma / n$, где u_γ – квантиль нормального распределения;
- Б. $\bar{x} - \sigma u_\gamma / \sqrt{n} < a < \bar{x} + \sigma u_\gamma / \sqrt{n}$;

В. $\bar{x} - s t_\gamma / \sqrt{n} < a < \bar{x} + s t_\gamma / \sqrt{n}$, где t_γ - квантиль распределения Стьюдента;

Г. $(\bar{x} - s t_\gamma) / \sqrt{n} < a < (\bar{x} + s t_\gamma) / \sqrt{n}$.

Задание 2.8. Доверительный интервал для параметра a нормального распределения при неизвестной дисперсии имеет вид

А. $\bar{x} - \sigma u_\gamma / n < a < \bar{x} + \sigma u_\gamma / n$, где u_γ - квантиль нормального распределения;

Б. $\bar{x} - \sigma u_\gamma / \sqrt{n} < a < \bar{x} + \sigma u_\gamma / \sqrt{n}$;

В. $\bar{x} - s t_\gamma / \sqrt{n} < a < \bar{x} + s t_\gamma / \sqrt{n}$, где t_γ - квантиль распределения Стьюдента;

Г. $(\bar{x} - s t_\gamma) / \sqrt{n} < a < (\bar{x} + s t_\gamma) / \sqrt{n}$.

Задание 2.8. Доверительный интервал для дисперсии σ^2 нормального распределения имеет вид:

А. $s^2 \frac{n-1}{\chi^2_{1-\alpha/2; n-1}} < \sigma^2 < s^2 \frac{n-1}{\chi^2_{\alpha/2; n-1}}$, где $\chi^2_{\gamma; n}$ - квантиль χ^2_n -распределения.

Б. $s^2 \frac{n-1}{\chi^2_{1-\alpha/2; n}} < \sigma^2 < s^2 \frac{n-1}{\chi^2_{\alpha/2; n}}$;

В. $s \sqrt{\frac{n-1}{\chi^2_{1-\alpha/2; n-1}}} < \sigma < s \sqrt{\frac{n-1}{\chi^2_{\alpha/2; n-1}}}$;

Г. $s^2 \chi^2_{\alpha/2; n-1} < \sigma^2 < s^2 \chi^2_{1-\alpha/2; n-1}$.

Задание 2.9. Гистограмма используется для оценивания:

А. функции распределения;

Б. плотности распределения;

В. среднего и дисперсии;

Г. ошибки 1-го рода.

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Необходимо выбрать один верный ответ.

РАЗДЕЛ 3. Проверка статистических гипотез

Задание 3.1. Ошибкой 1-го рода при проверке статистических гипотез называется ошибка, при которой

А. отвергается неверная гипотеза H_0 ;

Б. отвергается правильная гипотеза H_0 ;

В. отвергается правильная альтернативная гипотеза H_1 ;

Г. вероятность отклонения H_0 становится меньше уровня значимости.

Задание 3.2. Ошибкой 2-го рода при проверке статистических гипотез называется ошибка, при которой

- А. отвергается неверная гипотеза H_0 ;
- Б. отвергается правильная гипотеза H_0 ;
- В. отвергается неверная альтернативная гипотеза H_1 ;
- Г. отвергается правильная альтернативная гипотеза H_1 .

Задание 3.3. Критической областью при проверке статистических гипотез называется

- А. область значений наблюдаемой статистики, в которой верна основная гипотеза H_0 ;
- Б. область значений наблюдаемой статистики, в которой верна альтернативная гипотеза H_1 ;
- В. область значений наблюдаемой статистики, в которой отклоняется основная гипотеза H_0 ;
- Г. область значений наблюдаемой статистики, в которой отклоняется альтернативная гипотеза H_1 .

Задание 3.14. Мощностью критерия называется:

- А. вероятность не совершить ошибку 1-го рода;
- Б. вероятность не совершить ошибку 2-го рода;
- В. мощность критического множества;
- Г. надежность статистического вывода.

Задание 3.5. Уровнем значимости критерия называется:

- А. ошибка 1-го рода;
- Б. ошибка 2-го рода;
- В. единица минус мощность критерия;
- Г. вероятность не совершить ошибку 1-го рода.

Задание 3.6. Критерии согласия проверяют:

- А. равенство параметров у двух выборок;
- Б. согласованность в изменениях двух случайных величин;
- В. соответствие распределения заданному;
- Г. равенство среднего заданному числу.

Задание 3.7. Статистика Колмогорова описывается формулой:

- А. $\sup (F_n(x) - F(x))^2$

- Б. $\sum_i (x_i - \bar{x})^2$
- В. $\sum_i (n_i - np_i)^2 / (np_i)$
- Г. $\sup |F_n(x) - F(x)|$

Задание 3.8. Статистика хи-квадрат описывается формулой:

- А. $\sum_i (y_i - F(x_i))^2$
- Б. $\sum_i (n_i - np_i)^2 / (np_i)$
- В. $\frac{1}{n-1} \sum_i (x_i - \bar{x})^2$
- Г. $\sup (F_n(x) - F(x))^2$

Задание 3.9. Для проверки равенства средних у двух выборок применяется критерий:

- А. Колмогорова;
- Б. Стьюдента;
- В. Фишера;
- Г. хи-квадрат.

Задание 3.10. Для проверки равенства дисперсий у двух выборок применяется критерий:

- А. Фишера;
- Б. Бартлетта;
- В. наименьших квадратов;
- Г. Стьюдента.

Задание 3.11. Статистика Стьюдента для одной выборки описывается формулой:

- А. $\sqrt{n} (\bar{x} - a_0) / s$
- Б. $\sqrt{n} (\bar{x} - a_0) / s^2$
- В. $n (\bar{x} - a_0) / s$
- Г. $\xi_0 / \sqrt{(\xi_1^2 + \dots + \xi_n^2) / n}$

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Необходимо выбрать один верный ответ.

РАЗДЕЛ 4. Элементы линейного регрессионного и корреляционного анализа

Задание 4.1. Коэффициент корреляции оценивает:

- А. отклонение распределения от нормального;
- Б. качество проведенной регрессии;

- В. зависимость между переменными;
- Г. отношение стандартного отклонения к среднему.

Задание 4.2. Коэффициент корреляции принимает значения:

- А. от 0 до 1;
- Б. от -1 до 1;
- В. любые;
- Г. равен нулю для нормального распределения.

Задание 4.3. Коэффициент корреляции оценивается по формуле:

- А. $\frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}}$
- Б. $\frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}$
- В. $\frac{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}}{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}$
- Г. $\sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}}$

Задание 4.4. Метод наименьших квадратов заключается в:

- А. минимизации квадрата суммы отклонений;
- Б. минимизации суммы квадратов отклонений;
- В. разбиение множества наблюдений на наименьшие квадраты;
- Г. покрытие множества наблюдений наименьшими квадратами.

Задание 4.5. Прямая линейной регрессии проводится так, чтобы минимизировать:

- А. сумму расстояний от точек;
- Б. сумму квадратов расстояний от точек;
- В. сумму квадратов расстояний от точек по вертикали;
- Г. сумму квадратов расстояний от точек по горизонтали.

Задание 4.6. Коэффициент детерминации оценивает:

- А. детерминант матрицы корреляций;
- Б. качество проведенной регрессии;
- В. зависимость между переменными;
- Г. отклонение распределения от нормального.

Задание 4.7. Коэффициент детерминации принимает значения:

А. от 0 до 1;

Б. от -1 до 1;

В. любые;

Г. равен нулю для нормального распределения.

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Необходимо выбрать один верный ответ.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ) ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.
2. Графическое изображение статистических рядов. Эмпирическая функция распределения.
3. Понятия статистической оценки. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
4. Выборочные числовые характеристики и их распределения. Точечные оценки генеральной средней, генеральной дисперсии, начальных моментов генеральной совокупности.
5. Теорема Слуцкого. Сходимость по вероятности выборочных центральных моментов.
6. Оценка математического ожидания по неравноточным наблюдениям в классе линейных функций.
7. Эффективность оценок. Неравенство Рао-Фреше-Крамера.
8. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
9. Оценки максимального правдоподобия и их свойства.
10. Метод наименьших квадратов.
11. Квантили и процентные точки распределения.
12. Распределение «хи-квадрат».
13. Распределение Стюдента.
14. Распределение Фишера-Снедекора.
15. Свойства конечной выборки из нормальной генеральной совокупности.
16. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
17. Интервальные оценки параметров нормального распределения.
18. Асимптотические доверительные интервалы. Методы их построения.
19. Доверительный интервал для неизвестной вероятности «успеха» в схеме испытаний Бернулли.
20. Интервальные оценивания параметров показательного распределения и распределения Пуассона.
21. Доверительный интервал для разности математических ожиданий двух нормальных распределений.
22. Статистическая гипотеза. Общее понятие о статистической проверке гипотез. Ошибки первого и второго рода.

23. Оптимальный критерий Неймана-Пирсона для различения двух простых гипотез.
24. Проверка гипотез для одной выборки, для двух и более выборок.
25. Понятие о дисперсионном анализе.
26. Схема однофакторного дисперсионного анализа.
27. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению (дискретному или непрерывному).
28. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.
29. Критерии проверки гипотез об однородности двух выборок.
30. Критерии хи-квадрат, Колмогорова–Смирнова, ранговые критерии.
31. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
32. Коэффициент корреляции. Парная линейная регрессия.
33. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.