

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

Филиал РГГУ в г. Домодедово

Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»

Направленность (профиль) «Финансы и кредит»

Уровень высшего образования «бакалавриат»

Форма обучения очная, очно-заочная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Домодедово 2023

Теория вероятностей и математическая статистика
Рабочая программа дисциплины
Составитель:
к.т.н. Белова Т.Б.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
Математических и естественнонаучных дисциплин
филиала РГГУ в г. Домодедово
№ 5 от 29.03.2023г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины

3. Содержание дисциплины

4. Образовательные технологии

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

9. Методические материалы

9.1. Планы практических (семинарских, лабораторных) занятий

9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

9.3. Иные материалы

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки ФГОС ВО 38.03.01 «Экономика».

Цель освоения учебной дисциплины: общематематическая подготовка студентов, необходимая для освоения математических и статистических методов управления в экономике; воспитание у студентов навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений.

Задачи дисциплины –

- Изучение основ теории вероятностей и математической статистики;
- Выработка навыков решения типовых задач;
- Развитие логического и алгоритмического мышления;
- Выработка навыков к статистическому исследованию теоретических и практических задач экономики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с понятиями случайных событий и величин, обучающимся даются основные понятия и теоремы теории вероятностей, основные законы распределения случайных величин, основные понятия математической статистики, методы сбора и обработки статистических данных, основы корреляционного и регрессионного анализа.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенции (Код и наименование)	Индикаторы компетенций (Код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	ОПК-2.1 Использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденции в экономике;	Знать: основные понятия теории вероятностей и математической статистики, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий
		Уметь: применять методы математического анализа при решении экономических задач
	ОПК-2.2 Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе	Владеть: навыками применения базового инструментария теории вероятностей и математической статистики для решения теоретических и практических задач
		Знать: определения и свойства основных объектов изучения теории вероятностей и математической статистики, а также формулировки наиболее важных утверждений, возможные сферы приложений

	качественные и количественные выводы для решения практических задач	Уметь: решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории вероятностей и математической статистики.
		Владеть вероятностно-статистическими методами анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-6.1 Знает принципы работы современного инструментария сбора и анализа данных, необходимых для решения поставленных задач	Знать: основные понятия и инструменты сбора и анализа данных;
		Уметь: применять современные методы и инструментарий сбора и анализа данных;
		Владеть: навыками применения базового инструментария теории вероятностей и математической статистики для решения теоретических и практических задач
	ОПК-6.2 Использует принципы работы информационных технологий и эффективно применяет при решении задач в профессиональной деятельности	Знать: Принципы работы информационных технологий, применяемых для решения задач профессиональной деятельности;
		Уметь: решать задачи вычислительного и теоретического характера в профессиональной деятельности.
		Владеть вероятностно-статистическими методами анализа информации при принятии управленческих решений.

1.3. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» направленность «Финансы и кредит».

Изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предшествует изучение следующих дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра».

Изучение дисциплины продолжает освоение компетенций: ОПК-2.1, ОПК-2.2.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин: «Эконометрика», «Экономико-математические методы и модели».

2. Структура дисциплины

Для очной формы обучения набор 2023 (2 семестр)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 ч, самостоятельная работа обучающихся 66 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Тема 1. Введение в предмет. Случайные события. Алгебра событий. Комбинаторика.	2	2	4		12	Проверка задания
2	Тема 2. Вероятность случайного события. Вероятность суммы нескольких случайных событий	2	2	4		8	Проверка задания
3	Тема 3. Вероятность произведения случайных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса	2	2	4		8	Проверка задания
4	Тема 4. Схема последовательных независимых испытаний	2	2	4		8	Проверка задания
5	Тема 5. Дискретные случайные величины. Основные характеристики.	2	2	1		8	Проверка задания
6	Тема 6. Законы распределения дискретных случайных величин..	2	2	4		10	Проверка задания
7	Тема 7. Непрерывные случайные величины. Основные характеристики	2	2	1		8	Проверка задания
8	Тема 8. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.	2	2	4		4	Проверка задания
	Зачет	2					Зачет с оценкой
	Итого:	2	16	26		66	

Для очной формы обучения набор 2023 (3 семестр)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 ч, самостоятельная работа обучающихся 48 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Тема 1. Основные понятия математической статистики.	3	2	2		6	Проверка задания
2	Тема 2. Статистическое оценивание	3	2	2		6	Проверка задания
3	Тема 3. Интервальные сценки	3	2	4		6	Проверка задания
4	Тема 4. Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы.	3	2	2		6	Проверка задания
5	Тема 5. Проверка гипотезы о значении математического ожидания. Проверка гипотезы о значении дисперсии генеральной совокупности.	3	2	4		6	Проверка задания
6	Тема 6. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей.	3	2	4		8	Проверка задания
7	Тема 7. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона.	3	2	4		6	Проверка задания
8	Тема 8. Дисперсионный анализ	3	2	4		4	Проверка задания Контрольная работа
	Экзамен	3			18		Экзамен по билетам
	Итого:	3	16	26	18	48	

Для очно-заочной формы обучения набор 2023 (2 семестр)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 24 ч, самостоятельная работа обучающихся 84 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Тема 1. Введение в предмет. Случайные события. Алгебра событий. Комбинаторика.	2	2	2		8	Проверка задания
2	Тема 2. Вероятность случайного события. Вероятность суммы нескольких случайных событий	2	1	2		8	Проверка задания
3	Тема 3. Вероятность произведения случайных событий Формула полной вероятности. Формула Байеса	2	1	2		8	Проверка задания
4	Тема 4. Схема последовательных независимых испытаний	2	1	1		8	Проверка задания Проверка контрольной работы 1
5	Тема 5. Дискретные случайные величины. Основные характеристики.	2	1	1		8	Проверка задания
6	Тема 6. Законы распределения дискретных случайных величин..	3	1	2		8	Проверка задания
7	Тема 7. Непрерывные случайные величины. Основные характеристики	3	2	2		8	Проверка задания
8	Тема 8. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.	3	1	2		8	Проверка задания Проверка контрольной работы 2
	Зачет	3				20	Зачет с оценкой
	Итого:	3	10	14	-	84	

Для очно-заочной формы обучения набор 2023 (3 семестр)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 24 ч, самостоятельная работа обучающихся 66 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Тема 1. Основные понятия математической статистики.	3	1	1		8	Проверка задания
2	Тема 2. Статистическое оценивание	3	1	1		8	Проверка задания
3	Тема 3. Интервальные сценки	3	1	2		8	Проверка задания
4	Тема 4. Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы.	3	1	2		8	Проверка задания
5	Тема 5. Проверка гипотезы о значении математического ожидания. Проверка гипотезы о значении дисперсии генеральной совокупности.	3	2	2		8	Проверка задания
6	Тема 6. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей.	3	1	2		8	Проверка задания
7	Тема 7. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона.	3	1	2		8	Проверка задания
8	Тема 8. Дисперсионный анализ	3	2	2		10	Проверка задания Проверка контрольной работы
	Экзамен	3			18		Экзамен по билетам
	Итого:	3	10	14	18	66	

3. Содержание дисциплины.

2 семестр

ТЕМА 1. Введение в предмет. Случайные события. Алгебра событий. Комбинаторика.

Основные понятия комбинаторики. Правило суммы. Правило произведения. Факториал его свойства. Перестановки без повторения и с повторениями. Размещения без повторений и с повторениями. Сочетания без повторений и с повторениями. Случайное событие. Равновозможные события. Полная группа событий. Невозможное событие. Диаграмма Эйлера – Венна. Объединение, пересечение и разность событий. Правила комбинаторики. Число сочетаний.

ТЕМА 2. Вероятность случайного события. Вероятность суммы нескольких случайных событий

Вероятность. Классическое и статистическое определение вероятности. Аксиомы вероятностей. Совместные и несовместные события. Вероятность суммы событий. Теорема сложения для классической модели. Следствия теоремы сложения. Вероятность произведения случайных событий. Теорема умножения для классической модели. Следствия теоремы умножения.

ТЕМА 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Приближенные формулы расчета вероятностей

Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

ТЕМА 4. Схема последовательных независимых испытаний

Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Следствия из формулы Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

ТЕМА 5. Дискретные случайные величины. Основные характеристики.

Случайные величины, способы их задания. Определение и свойство математического ожидания дискретной случайной величины, определение и свойство дисперсии дискретной случайной величины.

ТЕМА 6. Законы распределения дискретных случайных величин

Биномиальное распределение случайной величины и его параметры. Распределение Пуассона и его параметры.

Тема 7. Непрерывные случайные величины. Основные характеристики.

Непрерывные случайные величины, их виды и примеры. Функция распределения как универсальная характеристика непрерывной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

ТЕМА 8. Основные законы распределения непрерывных случайных величин

Равномерное распределение непрерывной случайной величины и его параметры. Нормальное распределение непрерывной случайной величины и его параметры. Показательное распределение и его параметры.

3 семестр

ТЕМА 1. Основные понятия математической статистики.

Основные понятия и основные задачи математической статистики. Простейшие статистические преобразования. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Гистограмма. Полигон частот.

ТЕМА 2 Статистическое оценивание

Точечные оценки. Выборочная средняя и ее свойства. Выборочная дисперсия и ее свойства. Медиана и мода вариационного ряда. Размах и коэффициент вариации. Состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания и дисперсии.

Тема 3. Интервальные оценки

Интервальный вариационный ряд. Интервальные оценки. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для параметров генеральной совокупности, имеющей нормальное распределение.

Тема 4. Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы.

Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы. Ошибки 1 и 2 рода. Критерии проверки согласия эмпирических и теоретических распределений.

Тема 5. Проверка гипотезы о значении математического ожидания. Проверка гипотезы о значении дисперсии генеральной совокупности

Алгоритм проверки статистической гипотезы. Проверка гипотезы о значении математического ожидания. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух генеральных совокупностей. Критерий Стьюдента проверки гипотезы о равенстве средних в случае, когда дисперсии неизвестны. Критерий Стьюдента проверки гипотезы о равенстве средних в случае, когда дисперсии известны. Критерий Стьюдента проверки гипотезы о равенстве средних в случае, когда дисперсии неизвестны. Критерий Стьюдента проверки гипотезы о равенстве средних в случае, когда генеральная совокупность распределена нормально.

Тема 6. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей

Гипотеза о равенстве дисперсий двух выборок. Проверка гипотезы о значении дисперсии генеральной совокупности. Вид нулевой и конкурирующей гипотез. Критические области и виды критерия Фишера.

Тема 7. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона.

Понятие критерия согласия. Критерий согласия Пирсона (критерий хи-квадрат). Проверка гипотезы о нормальном законе распределения. Проверка гипотезы о равномерном законе распределения. Проверка гипотезы о распределении Пуассона.

ТЕМА 8. Дисперсионный анализ

Основные понятия. Однофакторный дисперсионный анализ. Основная гипотеза. Критерии анализа влияния фактора.

4. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используются различные образовательные технологии: аудиторные занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Лекции проводятся по типу проблемных лекций, лекций-визуализаций, лекций-дискуссий, лекций с применением техники обратной связи, лекций с разбором конкретных ситуаций.

На Практических занятиях, проводимых по типу занятие-дискуссия, занятие – круглый стол, занятие - развернутая беседа с обсуждением докладов, предусмотрено обсуждение основополагающих и наиболее сложных вопросов курса, заслушивание докладов. Темы практических занятий отражают последовательность изучения курса в соответствии с программой.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку докладов, самоконтроль, подготовку к тестированию, работу с нормативно-правовыми актами и информационными ресурсами. Для самостоятельной работы студентов подготовлены задания для самостоятельной работы, список источников и литературы.

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1	2	3	5
1.	Тема 1. Введение в предмет. Случайные события. Алгебра событий. Комбинаторика	Лекция 1.	Вводная лекция
		Практическое занятие 1.	Обсуждение выступлений на практическом занятии
2.	Тема 2. Вероятность случайного события. Вероятность суммы нескольких случайных событий.	Лекция 2.	Лекция-визуализация
		Практическое занятие 2.	Тестирование
3.	Тема 3. Вероятность произведения случайных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Лекция 3.	Проблемная лекция
		Практическое занятие 3	Круглый стол
4.	Тема 4. Схема последовательных независимых испытаний	Лекция 4.	Лекция с разбором конкретной ситуации
		Практическое занятие 4	Дискуссия на практическом занятии
5.	Тема 5. Дискретные случайные величины. Основные характеристики.	Лекция 5.	Лекция с применением техники обратной связи
		Практическое занятие 5.	Практическое занятие - развернутая беседа с обсуждением докладов
6.	Тема 6. Законы распределения дискретных случайных величин.	Лекция 6.	Лекция-дискуссия
		Практическое занятие 6.	Дискуссия на практическом занятии
7.	Тема 7. Непрерывные случайные величины. Основные характеристики.	Лекция 7.	Проблемная лекция
		Практическое занятие 7.	Практическое занятие - развернутая беседа с обсуждением докладов
8.	Тема 8. Законы распределения непрерывных случайных величин.	Лекция 8.	Лекция с применением техники обратной связи
		Практическое	Круглый стол

	занятие 8.	
--	------------	--

3 семестр

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1	2	3	5
1.	Тема 1. Основные понятия математической статистики.	Лекция 1.	Вводная лекция
		Практическое занятие 1.	Обсуждение выступлений на практическом занятии
2.	Тема 2. Статистическое оценивание	Лекция 2.	Лекция-визуализация
		Практическое занятие 2.	Тестирование
3.	Тема 3. Интервальные сценки	Лекция 3.	Проблемная лекция
		Практическое занятие 3.	Круглый стол
4.	Тема 4. Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы.	Лекция 4.	Лекция с разбором конкретной ситуации
		Практическое занятие 4.	Дискуссия на практическом занятии
5.	Тема 5. Проверка гипотезы о значении математического ожидания. Проверка гипотезы о значении дисперсии генеральной совокупности	Лекция 5.	Лекция с применением техники обратной связи
		Практическое занятие 5.	Практическое занятие - развернутая беседа с обсуждением докладов
6.	Тема 6. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей.	Лекция 6.	Лекция-дискуссия
		Практическое занятие 6.	Дискуссия на практическом занятии
7.	Тема 7. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона.	Лекция 7.	Проблемная лекция
		Практическое занятие 7.	Практическое занятие - развернутая беседа с обсуждением докладов
8.	Тема 8. Дисперсионный анализ	Лекция 8.	Лекция с применением техники обратной связи
		Практическое занятие 8	Тестирование Проверочная работа

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование темы	Наименование оценочного средства
1	ОПК-2.1	Тема 1. Введение в предмет. Случайные события. Алгебра событий. Комбинаторика	Тестирование Проверочная работа 1 Зачет с оценкой
		Тема 2. Вероятность случайного события. Вероятность суммы нескольких случайных событий.	Тестирование Проверочная работа 1 Зачет с оценкой
		Тема 3. Вероятность произведения случайных событий. Формула полной	Тестирование Проверочная работа 1

		вероятности. Формула Байеса.	Зачет с оценкой
		Тема 4. Схема последовательных независимых испытаний	Тестирование Проверочная работа 1 Зачет с оценкой
2	ОПК-2.2	Тема 5. Дискретные случайные величины. Основные характеристики	Тестирование Проверочная работа №2 Зачет с оценкой
		Тема 6. Законы распределения дискретных случайных величин.	Тестирование Проверочная работа №2 Зачет с оценкой
		Тема 7. Непрерывные случайные величины. Основные характеристики.	Тестирование Проверочная работа №2 Зачет с оценкой
		Тема 8. Законы распределения непрерывных случайных величин.	Тестирование Проверочная работа №2 Зачет с оценкой

№ п/п	Код компетенции	Наименование темы	Наименование оценочного средства
1	ОПК-6.1	Тема 1. Основные понятия математической статистики	Тестирование Проверочная работа 1 Экзамен
		Тема 2. Статистическое оценивание	Тестирование Проверочная работа 1 Экзамен
		Тема 3. Интервальные оценки	Тестирование Проверочная работа 1 Экзамен
		Тема 4. Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы.	Тестирование Проверочная работа 1 Экзамен
2	ОПК-6.2	Тема 5. Проверка гипотезы о значении математического ожидания. Проверка гипотезы о значении дисперсии генеральной совокупности	Тестирование Проверочная работа №2 Экзамен
		Тема 6. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей	Тестирование Проверочная работа №2 Экзамен
		Тема 7. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона.	Тестирование Проверочная работа №2 Экзамен
		Тема 8. Дисперсионный анализ	Тестирование Проверочная работа №2 Экзамен

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;

- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

2 семестр

Форма контроля	Максимальное количество баллов за одну работу	Максимальное количество баллов всего
Посещение лекций	2	20
Участие в обсуждении теоретических вопросов на круглых столах	5	10
Подготовка и защита доклада	5	10
Тестирование	5	10
Проверочная работа	10	10
Всего за текущий контроль		60
Зачет с оценкой		40
Итого за семестр		100

3 семестр

Форма контроля	Максимальное количество баллов за одну работу	Максимальное количество баллов всего
Посещение лекций	2	20
Участие в обсуждении теоретических вопросов на круглых столах	5	10
Подготовка и защита доклада	5	10
Тестирование	5	10
Проверочная работа	10	10
Всего за текущий контроль		60
Экзамен		40
Итого за семестр		100

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	Шкала ECTS
95 – 100	отлично	А
83 – 94		В

		зачтено	
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55		E	
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/A,B	«отлично»/» зачтено (отлично)/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - «высокий».</p>
82-68/C	«хорошо»/» зачтено (хорошо)/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - «хороший».</p>
67-50/D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p>

		<p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - «достаточный».</p>
49-0/F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Проверочная работа №1

Тип: аудиторная, Количество часов: 2 час.

Содержание: решение задач по темам № 1-5. Максимальная оценка – 10 баллов

Задание 1 Диаграммы Эйлера – Венна Максимальная оценка 1 балл

Задание 2 Комбинаторика Максимальная оценка – 1 балл

Задание 3 Вероятность события Максимальная оценка 2 балла

Задание 4. Сумма и произведение вероятностей Максимальная оценка 2 балла

Задание 5. Формула полной вероятности. Максимальная оценка 2 балла

Задание 6. Формула Бернулли, Формула Пуассона. Максимальная оценка 2

Задание 7. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Максимальная оценка 2

Примерный вариант проверочной работы №1

Начертить диаграмму Эйлера-Венна, иллюстрирующую событие:

$$(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$$

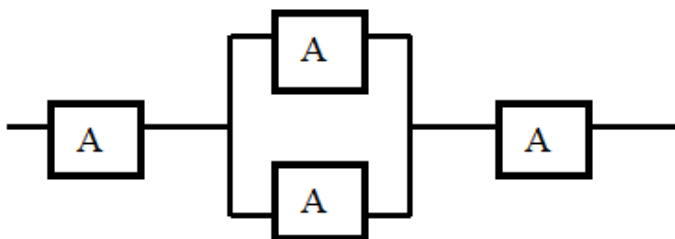
- $$\frac{(n+1)!}{(n-2)!}$$
1. Упростите выражение:
 2. Вычислить вероятность:

Брошены монета и игральная кость. Найти вероятность совмещения событий: "появился "герб", "появилось 6 очков".

3. Рассчитать надежность:

Надежность (т.е. вероятность безотказной работы в течение времени T) каждого из элементов A_i ($i=1, 2, 3, 4$), объединенных в релейную схему (см. рис) равна 0,95.

Найти надежность системы.



Проверочная работа №2

Тип: аудиторная, Количество часов: 2 час.

Содержание: решение задач по темам № 6-8. Максимальная оценка – 10 баллов. Каждое задание — 2 балла.

Примерный вариант проверочной работы №2

1. Прибор может работать в двух режимах: 1) нормальном и 2) ненормальном. Нормальный режим наблюдается в 80% случаях работы прибора; ненормальный – в 20%. Вероятность выхода прибора из строя за время t в нормальном режиме равна 0,1; в ненормальном - 0,7. Найти полную вероятность выхода прибора из строя за время t .
2. Вероятность рождения белого тигра равна 0,06. найти вероятность того, что среди 100рожденных тигрят окажется от 1 до 3 белых тигрят

3. В среднем 90% студентов первого курса продолжают дальнейшее обучение в Вузе. какова вероятность, что из 800 студентов первого курса перейдут на второй курс:
- ровно 720 человек?
 - от 700 до 730 человек?
 - более 700 человек?
4. Мини –АТС обслуживает 100 абонентов. Вероятность того, что в течение 1 минуты абонент позвонит, равна 0,02. Какое из двух событий вероятнее: в течение минуты позвонят три абонента или позвонят четыре абонента?
5. Случайная величина равномерно распределена на отрезке [2, 6]. Выписать плотность распределения. Найти вероятность попадания случайной величины на отрезок [2, 5].

Примерный вариант итоговой проверочной работы

Тип: аудиторная, Количество часов: 2 час.

Содержание: решение задач по темам № 9-11. Максимальная оценка – 10 баллов

α

Задание 1 Свойства выборочной средней, моды, медианы, выборочной дисперсии Максимальная оценка 2 балла

Задание 2 Полигон и гистограмма Максимальная оценка – 2 балла

Задание 3 Следствия из свойств выборочной средней и дисперсии. Максимальная оценка 3 балла

Задание 4. Коэффициент корреляции и уравнение регрессии Максимальная оценка 3 балла

Примерный вариант итоговой проверочной

1. Как изменится выборочное среднее, мода, медиана и выборочная дисперсия, если каждый член выборки увеличить на 4?

2. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	2	3	5	6
n_i	10	15	5	20

3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n .

Найти выборочную дисперсию.

x_i	2502	2804	2903	3028
n_i	8	30	60	2

4. Дана двумерная выборка.

Представить выборку графически и найти выборочный коэффициент корреляции.

X_i	19	41	22	12	35	9	72	53
Y_i	122	203	106	52	197	42	439	247

Примерный вариант проверочной работы 1 (3 семестр)

В результате эксперимента были получены значения случайной величины X .

Необходимо

1. Найти выборочные характеристики: выборочное среднее и исправленную выборочную дисперсию;
2. Построить с доверительной вероятностью 0,95 доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии;
3. Построить гистограмму.
4. Проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины X при уровне значимости $\alpha=0,05$

5,401	5,579	4,453	5,712	5,236	3,919	5,166	5,691	6,759	3,534
3,761	5,540	6,160	4,356	6,765	4,536	4,142	7,879	4,568	3,797
3,891	5,020	5,095	4,598	6,878	6,323	5,628	6,414	5,671	4,023
4,091	3,511	4,877	4,423	7,869	3,076	4,239	4,954	6,425	5,610
5,681	4,550	3,662	5,346	4,141	5,344	5,060	6,540	4,906	3,407
7,823	5,629	7,211	4,608	4,996	4,141	4,920	2,830	6,079	4,900
4,200	4,319	4,550	3,241	5,137	5,517	5,387	4,959	6,610	6,368
5,027	4,134	5,475	3,163	4,981	3,889	3,976	4,237	5,576	4,415
5,220	5,276	5,801	5,547	5,364	4,159	4,812	4,457	6,710	4,819
5,975	4,858	6,427	3,804	4,349	5,892	3,858	4,898	5,463	3,175

Задача 2.

Заданы две выборки

1. 902,4; 901,3; 898,4; 903,5; 901,1; 900,4; 899,7; 900,3.
2. 905,5; 910,3; 903,8; 902,4; 899,9; 903,3 905,6

По критерию Стьюдента проверьте гипотезу о равенстве генеральных средних (альтернативная гипотеза об их неравенстве).

Пример проверочной работы 2. (3 семестр)

Задача 1.

По данным двух выборок нормального закона распределения проверить гипотезу о равенстве генеральных средних (при конкурирующей гипотезе об их неравенстве) при уровне значимости $\alpha = 0,1$.

В ответе привести:

- 1) выборочное среднее для первой выборки;
- 2) выборочное среднее для второй выборки;
- 3) вычисленное значение критерия;
- 4) табличное значение;
- 5) вывод о принятии или не принятии гипотезы.

Выборки

1	65,0	67,8	26,6	55,2	60,9	57,7	45,7	59,5	106,3	74,5	50,7	25,0	-	76,8	64,9
2	68,2	84,5	60,3	27,8	55,2	74,6	107,2	60,1	10,5	109,6	24,1	-	12,9	29,5	
												49,7			

Задача 2.

По двум выборкам нормальных законов распределения проверить гипотезу о равенстве дисперсий при конкурирующей гипотезе об их неравенстве при уровне значимости 0,1.

Определить:

- А) дисперсии первой и второй выборки;
- Б) Вычисленное значение критерия;

В) Теоретическое значение критерия;

Г) Сделать вывод о принятии или не принятии гипотезы.

X	65,4	55,4	53,6	47,6	40,5	59,5	53,7	66,0	69,1
У	36,5	42,2	53,5	62,9	56,1	57,8	33,1	50,0	26,7

Задача 3.

По данным выборки проверить с помощью критерия Пирсона при уровне значимости α гипотезу:

- а) о показательном;
- б) равномерном;
- в) нормальном законе распределения генеральной совокупности. В ответе привести:
 - 1) выбранную гипотезу о виде закона распределения;
 - 2) вычисленное значение критерия;
 - 3) критическое значение;
 - 4) вывод о принятии или не принятии гипотезы.

Задана выборка

16,9	7,6	-8,4	4,2	14,3	12,4	6,7	17,5	1,1	15,4
15,1	4,2	-0,4	13,1	13,5	16,0	27,3	11,7	11,7	8,7
11,9	18,0	-8,0	16,0	14,7	10,8	2,5	0,4	8,0	10,8
16,3	12,9	12,0	9,6	9,9	6,7	3,4	11,0	20,4	18,4
6,1	16,3	3,8	15,7	22,9	7,9	20,5	12,5	11,8	15,9
5,6	16,3	15,7	7,2	15,8	9,5	13,3	5,7	15,5	18,3
15,0	9,0	6,0	7,4	11,0	24,0	9,9	8,2	12,9	4,3
20,5	2,5	10,5	12,4	8,7	12,1	3,1	-1,5	8,6	14,9
16,6	19,5	13,9	13,8	14,7	-0,7	16,4	6,7	16,5	11,6
13,2	15,2	17,4	13,3	11,4	10,0	9,6	16,5	20,5	7,5

$\alpha = 0,05$

Задача 4.

Фирма имеет по пять филиалов в четырех районах города. Прибыли за отчетный период в тыс. руб. представлены в таблице.

Филиал	Район			
	Центральный	Северный	Западный	Южный
1	36	56	52	39
2	47	61	57	57
3	50	64	59	63

4	58	66	58	61
5	67	66	79	65

Можно ли утверждать на уровне значимости $\alpha = 0,05$, что дела во всех районах идут в среднем одинаково?

Примерный тест по теме «Проверка статистических гипотез»

1. Нулевая гипотеза – это:
 - a. Выдвинутая гипотеза;
 - b. Гипотеза, противоречащая выдвинутой;
 - c. Гипотеза о равенстве нулю генерального среднего;
 - d. Гипотеза, которая никогда не выполняется.
2. Альтернативная гипотеза – это:
 - a. Гипотеза, противоречащая выдвинутой;
 - b. Гипотеза, которая никогда не выполняется;
 - c. Гипотеза, совпадающая с выдвинутой;
 - d. Гипотеза о равенстве нулю генерального среднего.
3. Если нулевая гипотеза имеет вид $H_0: a=15$, то альтернативная гипотеза может иметь вид:
 - a. $H_1: a=4$;
 - b. $H_1: a > 15$;
 - c. $H_1: a \geq 15$;
 - d. $H_1: a \leq 15$;
4. Случайную величину, которая служит для проверки нулевой гипотезы, называют:
 - a. Среднеквадратичным отклонением;
 - b. Дисперсией;
 - c. Статистическим критерием;
 - d. Наблюдаемым значением критерия.
5. Значение статистического критерия, вычисленное по данным выборки, называют:
 - a. Генеральным значением критерия;
 - b. Выборочным значением критерия;

- с. Реальным значением критерия;
 - d. Наблюдаемым значением критерия.
6. Область значений статистического критерия, в которой нулевая гипотеза отвергается называется:
- a. Критической областью;
 - b. Областью, в которой гипотеза отвергается;
 - с. Областью принятия гипотезы;
 - d. Интервалом.

Примерный вариант проверочной работы для очно- заочной формы обучения

по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика»
(2 семестр)

1. Начертить диаграмму Эйлера-Венна, иллюстрирующую событие:

$$(X \cup Y) \setminus (X \cap Y)$$

2. Решить задачу:

Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

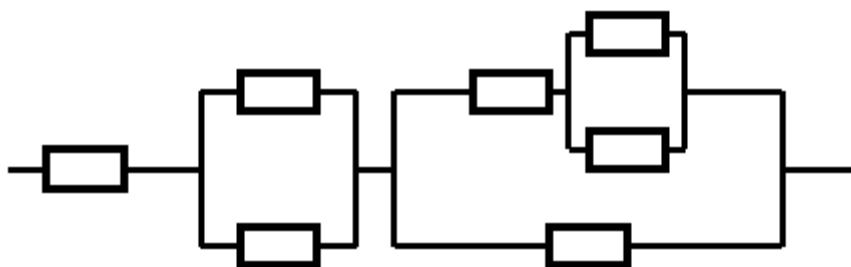
3. Вычислить вероятность:

. Брошены две игральные кости. Найти вероятности следующих событий:

- а) сумма выпавших очков равна семи;
- б) сумма выпавших очков равна восьми, а разность- четырём;
- в) сумма выпавших очков равна пяти, а произведение- четырём.

4. Рассчитать надежность:

Вычислить надежность схемы при надежности каждого элемента равного 0,8.



5. Решить задачу:

В белом ящике 12 красных и 6 синих шаров. В черном – 15 красных и 10 синих шаров. Бросают игральный кубик. Если выпадет количество очков, кратное 3, то наугад берут шар из белого ящика. Если выпадет любое другое количество очков, то наугад берут шар из черного ящика. Какова вероятность появления красного шара?

Подсказка:

Возможны две гипотезы:

H1 – при бросании кубика выпадет количество очков, кратное 3, т.е. или 3 или 6;

H2 – при бросании кубика выпадет другое количество очков, т.е. или 1 или 2 или 4 или 5.

6. Ткач обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нитки на одном из веретен в течении одной минуты равна 0,005. Найти вероятность того, что в течении одной минуты обрыв произойдет на 7 веретенах.
7. Вероятность того, что изготовленная рабочими деталь отличного качества равна 0,8. Найти вероятность того, что среди 100 деталей окажется отличного качества:
- 80 деталей;
 - от 70 до 85 деталей
 - не менее 85 деталей
8. Задан закон распределения дискретной случайной величины X.

X	0	1	2	3	4
p	a	2a	0,2	0,2	0,3

определить параметр a, найти характеристики распределения и построить график.

9. Функция плотности распределения непрерывной случайной величины имеет вид:

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [0, 2] \\ Cx^2, & x \in [0, 2] \end{cases}$$

Определить константу C , построить функцию распределения $F(x)$ и вычислить вероятность $P(-1 \leq x \leq 1)$

10. Дана двумерная выборка.

Представить выборку графически и найти выборочный коэффициент корреляции.

x	1	2	3	4	5	6	7	8
y	2,5	3,9	5,2	6,3	7,5	9,0	10,8	13,1

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Случайные события: Алгебра событий. Диаграмма Эйлера – Венна.
2. Вероятность как частота события. Классическая вероятностная модель. Аксиомы вероятностей.
3. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теорема сложения для классической модели. Следствия теоремы сложения.
4. Произведение событий. Зависимые и независимые события. Понятие условной вероятности. Теорема умножения для классической модели. Следствия теоремы умножения.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
6. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Следствия.
7. Приближенные формулы. Формула Пуассона.
8. Локальная и интегральная формулы Муавра Лапласа.
9. Полиномиальные испытания.
10. Случайные величины, их виды и примеры.
11. Математическое ожидание случайной величины и ее свойства.
12. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
13. Биномиальное распределение случайной величины и его параметры.
14. Распределение Пуассона и его параметры.
15. Непрерывные случайные величины. Функция распределения как универсальная характеристика случайных величин и ее свойства.
16. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
17. Равномерное распределение случайной величины и его параметры.
18. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.

Раздел 2. Элементы математической статистики.

1. Генеральная совокупность и выборка (основные понятия).
2. Способы организации выборок. Вариационный ряд.
3. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
4. Гистограмма. Полигон частот, кумулятивная кривая.
5. Определение медианы и моды
6. Состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания.
7. Основные свойства выборочной средней.
8. Показатели вариации: размах и коэффициент вариации.

9. Смещенные и несмещенные оценки выборочной дисперсии.
10. Основные свойства выборочной дисперсии
11. Статистическая функция распределения
12. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки
13. Точечная оценка мат. ожидания случайной величины
14. Точечная оценка дисперсии случайной величины
15. Точность и надежность статистических оценок
16. Интервальная оценка статистического параметра
17. Доверительные интервалы и доверительная вероятность
18. Ошибки выборки и минимальный объем выборки
19. Статистическая гипотеза и схема ее проверки
20. Проверка гипотез о числовых значениях параметров
21. Алгоритм проверки статистической гипотезы;
22. Критерий Стьюдента проверки гипотезы о равенстве средних;
23. Вид функции Excel критерия Пирсона для нахождения критических точек при различных видах конкурирующей гипотезы;
24. Критерий хи квадрат;
25. Вид функции Excel критерия хи квадрат для нахождения критических точек при различных видах конкурирующей гипотезы;
26. Критерий Фишера при проверке гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей;
27. Критические области в зависимости от вида альтернативной гипотезы.
28. Вид нулевой гипотезы при проверке функции распределения;
29. Критерий Колмогорова-Смирнова, вид и критическая области;
30. Критерий Смирнова
31. Критерий Пирсона при проверке гипотезы о значении функции распределения.
32. Алгоритм проверки нулевой гипотезы.
33. Виды зависимостей.
34. Корреляционная зависимость
35. Задача корреляционного и регрессионного анализа
36. Коэффициент корреляции
37. Однофакторный дисперсионный анализ.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

Основная литература

1. Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Кушев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Большакова, Л. В. Теория вероятностей : учебное пособие / Л. В. Большакова. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 197 с. — ISBN 978-5-4487-0459-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79850.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9729-0866-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124187.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

4. Гурьянова, И. Э. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Э. Гурьянова, Е. В. Левашкина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2016. — 106 с. — 978-5-87623-915-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64202.html>
5. Карасев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика. Математическая статистика [Электронный ресурс]: практикум / В. А. Карасев, Г. Д. Лёвшина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2016. — 120 с. — 978-5-906846-01-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64203.html>
6. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под ред. В. А. Колемаев. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>
7. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>
8. Мелехина, Т. Л. Лекции по теории вероятностей и математической статистике (для слушателей Института сокращенных программ) : учебное пособие для бакалавров направлений 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» / Т. Л. Мелехина. — Москва : Прометей, 2018. — 130 с. — ISBN 978-5-907003-63-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94442.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.eios.dom-rggu.ru/> - электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) филиала РГГУ в г. Домодедово
2. <http://www.znanium.com> - Электронные учебники электронно-библиотечной системы Znanium
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) филиала РГГУ в г. Домодедово – <http://www.eios.dom-rsuh.ru/>
5. Информационно-правовой портал - <https://www.garant.ru>

Состав современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочные систем (ИСС) (2023 г.)

№п /п	Наименование
1	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация учебной дисциплины требует наличия лекционного кабинета со следующим оборудованием:

1. Ноутбук с программным обеспечением Microsoft PowerPoint;
2. Проектор для демонстрации слайдов Microsoft PowerPoint;
3. Экран для демонстрации слайдов Microsoft PowerPoint.

Для преподавания дисциплины необходим доступ к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) филиала, электронному каталогу библиотеки института, а также оборудование для мультимедийных презентаций.

Программное лицензионное обеспечение дисциплины: Windows 7 Pro, Windows 8,1, Windows 10 Pro, Microsoft office 2010/2013

Освоение дисциплины предполагает использование академической аудитории для проведения лекционных и практических занятий с необходимыми техническими средствами (оборудование для мультимедийных презентаций).

Состав программного обеспечения (ПО) (2023 г.)

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Операционная система тонких клиентов Wtware	Wtware	Лицензионное
2	Windows server 2008	Microsoft	Лицензионное
3	Microsoft office 2010/2013	Microsoft	Лицензионное
4	Windows 7 Pro	Microsoft	Лицензионное
5	MyTestXPro	MyTestX	Лицензионное
6	Windows server 2012	Microsoft	Лицензионное

7	Windows 8.1	Microsoft	Лицензионное
8	Windows 10 Pro	Microsoft	Лицензионное
9	Dr. Web	Dr. Web	Лицензионное
10	Касперский	Лаборатория Касперского	Свободно распространяемое
11	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	Свободно распространяемое
12	Archicad 21 Rus Student	Graphisoft	Свободно распространяемое
13	Adobe Acrobat Reader 9	Adobe Systems	Лицензионное
14	Zoom	Zoom	Лицензионное

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается

использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы практических занятий

Семестр 2

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Тема. Введение в предмет. Случайные события. Алгебра событий. Комбинаторика

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций

- ОПК-2.1 использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденцию в экономике.

Количество часов – 4 часа

Вопросы для обсуждения

1. Правило суммы
2. Правило произведения
3. Факториал его свойства.
4. Перестановки без повторения и с повторениями

5. Размещения без повторений и с повторениями
6. Сочетания без повторений и с повторениями
7. Случайные события.
8. Диаграмма Эйлера – Венна.
9. Алгебра событий.

Контрольные вопросы:

1. Определения факториала числа и его особенности.
2. В каких случаях применяются размещения, и в каких сочетания.
3. Треугольник Паскаля и его свойства.
4. Сочетания как коэффициенты бинома Ньютона.
5. Правила построения диаграмм Эйлера-Венна для числа событий более двух.
6. Как изображаются на диаграмме Эйлера-Венна совместные и несовместные события?
7. Как изображаются на диаграмме Эйлера-Венна противоположные события?

Литература

- Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Кушев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022.— ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 16-38. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2.

Тема. Вероятность случайного события. Вероятность суммы нескольких случайных событий.

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК-2.1 использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденцию в экономике.

Количество часов – 4 часа

Вопросы для обсуждения

1. Вероятность как частота события.
2. Классическая вероятностная модель.
3. Аксиомы вероятностей.
4. Сумма событий.
5. Совместные и несовместные события.
6. Теорема сложения для классической модели.
7. Следствия теоремы сложения.

Контрольные вопросы:

1. Какие бывают определения вероятности?
2. Классическое определение вероятности случайного события.
3. Статистическое определение вероятности случайного события.

4. Геометрическое определение вероятности случайного события.
5. Перечислить аксиомы вероятностей.
6. Какие события называются несовместными?
7. Привести формулы расчета вероятности суммы совместных событий и соответствующие диаграммы Эйлера-Венна.
8. Следствия из теоремы вероятности суммы случайных событий.

Литература

- Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Кущев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — С.14-17. — ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 22-25 — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>
- Лекция 2

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3.

Тема. Вероятность произведения случайных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК-2.1 использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденцию в экономике.

Количество часов – 4 часа

Вопросы для обсуждения

1. Произведение событий. Зависимые и независимые события.
2. Понятие условной вероятности.
3. Теорема умножения для классической модели. Следствия теоремы умножения.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.

ЛИТЕРАТУРА

- Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 27-28 — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>

Практическое занятие 4. Тема 4. Схема последовательных независимых испытаний

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК-2.1 использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденцию в экономике.

Количество часов – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Следствия.
2. Приближенные формулы. Формула Пуассона.
3. Локальная и интегральная формулы Муавра Лапласа.
4. Следствия интегральной теоремы Муавра –Лапласа.
5. Полиномиальные испытания.

Контрольные вопросы:

1. Как находится параметр λ для формулы Пуассона?
2. Как находится параметр «х» в локальной формуле Муавра-Лапласа?
3. С помощью какой функции дается оценка вероятности в интегральной формуле Муавра-Лапласа?
4. Какая величина принимается за среднее значение числа успехов в «n» испытаниях Бернулли?

ЛИТЕРАТУРА

- Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Куцев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — С.17-20. — ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 34-40 — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>

Практическое занятие 4. Контрольная работа №1

Данной контрольной проверяется освоение следующих компетенций:

- ОПК-2.1 Использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденции в экономике.

Литература

2. Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Куцев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — С.4-20. — ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская

государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 22-25 — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>

Практическое занятие 5. Тема. Дискретные случайные величины. Основные характеристики

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций

- ОПК- 2.2 Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач.

Количество часов – 1 час

Вопросы для обсуждения

1. Случайные величины: определение.
2. Математические операции над случайными величинами.
3. Дискретные случайные величины. Ряд распределения.
4. Математическое ожидание и его свойства.
5. Дискретные случайные величины. Дисперсия и ее свойства.

Контрольные вопросы:

1. Какое условие определяет независимость случайных величин?
2. Какие арифметические операции можно выполнять над случайными величинами?
3. Какая характеристика имеет смысл среднего значения случайной величины?

Литература

- Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Куцев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — С.20-27. — ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Практическое занятие 6. Законы распределения дискретных случайных величин

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций

- ОПК- 2.2 Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач.

Количество часов – 4 часа

Вопросы для обсуждения

1. Биномиальное распределение случайной величины и его параметры.

2. Распределение Пуассона и его параметры.

Контрольные вопросы:

1. Какими параметрами характеризуется биномиальное распределение?
2. Какой математический смысл имеет параметр λ в распределении Пуассона?

Литература

- Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Куцев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — С.38-41. — ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Практическое занятие 7. Тема. Непрерывные случайные величины. Основные характеристики

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций

- ОПК- 2.2 Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач.

Количество часов – 1 час

Вопросы для обсуждения

1. Функция распределения как универсальная характеристика случайных величин и ее свойства.
2. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
3. Математическое ожидание случайной величины и ее свойства.
4. Дисперсия случайной величины и ее свойства.

Контрольные вопросы:

1. Чему равны наименьшее и наибольшее значения функции распределения?
2. Как связаны функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины?

Литература

- Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Куцев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — С.27-31. — ISBN 978-5-7731-1040-8. —

Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Практическое занятие 8. Тема. Основные законы распределения случайных величин.

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК- 2.2 Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач.

Количество часов – 4 часа

Вопросы для обсуждения

1. Непрерывные случайные величины. Функция распределения как универсальная характеристика случайных величин и ее свойства.
2. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
3. Равномерное распределение случайной величины и его параметры.
4. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.

Контрольные вопросы:

1. Чему равны математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной по равномерному закону?
2. Как влияют параметры «а» и «σ» нормального распределения на форму графика его плотности распределения?

Литература

- Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Кушев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — С.31-39. — ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Контрольная работа №2

В рамках проведения практического занятия предусмотрен контроль освоения следующих компетенций:

- ОПК- 2.2 Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач.

Основная литература

- Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Кушев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — С.46-58. — ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- Лекция 4- 7

Итоговая контрольная работа

В рамках проведения практического занятия предусмотрен контроль освоения следующих компетенций:

- ОПК-2 Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- ОПК- 2.2 Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач.

Основная литература

- Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 24-68 — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>
- Лекция 2 - 9

3 семестр

Практическое занятие 1. Тема. Основные понятия математической статистики

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

ОПК-6.1 Знает принципы работы современного инструментария сбора и анализа данных, необходимых для решения поставленных задач

-

Количество часов – 2 часа

Вопросы для обсуждения:

1. Генеральная совокупность и выборка (основные понятия).
2. Способы организации выборок. Вариационный ряд.
3. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
4. Гистограмма. Полигон частот, кумулятивная кривая.
5. Определение медианы и моды
6. Состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания.
7. Основные свойства выборочной средней.
8. Показатели вариации: размах и коэффициент вариации.

9. Смещенные и несмещенные оценки выборочной дисперсии.

10. Основные свойства выборочной дисперсии

Контрольные вопросы:

1. В чем разница между выборочной и генеральной совокупностями?
2. Какие величины составляют вариационный ряд?
3. Как определить моду и медиану вариационного ряда?
4. Как определить выборочное среднее для дискретного и интервального вариационных рядов?
5. Как следует поступить при нахождении выборочной средней и выборочной дисперсии, если все значения вариант большие числа или дробные числа с k знаками после запятой?
6. Как изменится выборочное среднее при умножении всех вариант на число 5?
7. Может ли выборочная дисперсия быть отрицательной?

Литература

1. Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — С.4-10. — ISBN 978-5-9729-0866-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124187.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Практическое занятие 2. Тема. Статистическое оценивание

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК-6.1 Знает принципы работы современного инструментария сбора и анализа данных, необходимых для решения поставленных задач

Количество часов – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Статистическая функция распределения
2. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки
3. Точечная оценка мат. ожидания случайной величины
4. Точечная оценка дисперсии случайной величины
5. Точность и надежность статистических оценок

Контрольные вопросы:

1. Каким требованиям должны удовлетворять точечные оценки;
2. Что является точечными оценками параметров нормального распределения

ЛИТЕРАТУРА

- Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 34-40 — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>
- 3. Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — С.21-23. — ISBN 978-5-9729-0866-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124187.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
-

Практическое занятие 3. Тема. Интервальные оценки

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК-6.1 Знает принципы работы современного инструментария сбора и анализа данных, необходимых для решения поставленных задач

Количество часов – 4 часа

Вопросы для обсуждения

1. Интервальная оценка статистического параметра.
2. Доверительные интервалы и доверительная вероятность
3. Ошибки выборки и минимальный объем выборки

Контрольные вопросы:

1. Какая оценка называется интервальной?
2. Понятия доверительного интервала и доверительная вероятность.
3. Что является надежностью оценки?
4. Дать определение предельной ошибки выборки.
5. Как рассчитать доверительный интервал для генеральной средней?
6. По каким формулам рассчитывается минимальный объем выборки для оценки генеральной средней?

ЛИТЕРАТУРА

- Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 34-40 — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>
- 2. Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — С. 29-35. — ISBN 978-5-9729-0866-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124187.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Практическое занятие 4. Тема. Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК-6.1 Знает принципы работы современного инструментария сбора и анализа данных, необходимых для решения поставленных задач

Количество часов – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Статистическая гипотеза и схема ее проверки
2. Проверка гипотез о числовых значениях параметров

Контрольные вопросы:

1. Дать определение статистической гипотезы.
2. Какую гипотезу называют нулевой?
3. Правила, по которым следует строить критическую область
4. Какую гипотезу называют конкурирующей?
5. Что такое уровень значимости?
6. Объясните смысл ошибок первого и второго рода.
7. Как связаны ошибка первого рода и уровень доверия?
8. В какие области попадает статистика при принятии или непринятии основной гипотезы?
9. Какого вида бывают критические области?
10. Как изменяется вид критической области в зависимости от альтернативной гипотезы
11. Какие виды статистических критериев вам известны?
12. Какие распределения используются в качестве критериев?
13. Что называют наблюдаемым(фактическим) значением критерия.

Основная литература

- Лекция 9

Практическое занятие 5 Тема. Проверка гипотезы о значении математического ожидания. Проверка гипотезы о значении дисперсии генеральной совокупности

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК-6.2 Использует принципы работы информационных технологий и эффективно применяет при решении задач в профессиональной деятельности

Количество часов – 4 часа

Вопросы для обсуждения

1. Алгоритм проверки статистической гипотезы;
2. Критерий Стьюдента проверки гипотезы о равенстве средних;
3. Вид функции Excel критерия Пирсона для нахождения критических точек при различных видах конкурирующей гипотезы;
4. Критерий хи квадрат;
5. Вид функции Excel критерия хи квадрат для нахождения критических точек при различных видах конкурирующей гипотезы;

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте алгоритм проверки статистической гипотезы;
2. Сформулируйте критерий Стьюдента проверки гипотезы о равенстве средних, если дисперсии выборок известны;
3. Сформулируйте критерий Стьюдента проверки гипотезы о равенстве средних, если дисперсии выборок неизвестны;
4. Сформулируйте критерий Стьюдента проверки гипотезы о равенстве средних, если генеральная совокупность распределена нормально дисперсии выборок известны;
5. Как изменяется критическая область в зависимости от вида конкурирующей гипотезы?
6. Записать вид функции Excel для нахождения критических точек при различных видах конкурирующей гипотезы.

Занятие 5.

1. Какой критерий используется для проверки нулевой гипотезы о значении дисперсии?
2. Записать вид критерия хи квадрат Пирсона для проверки значения дисперсии.
3. Сколько степеней свободы имеет критерий хи квадрат;
4. Записать функцию в Excel, вид критической области и указать в каком случае отвергается нулевая гипотеза при конкурирующей гипотезе

$$H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$$

5. Записать функцию в Excel, вид критической области и указать в каком случае отвергается нулевая гипотеза при конкурирующей гипотезе

$$H_1: \sigma^2 < \sigma_0^2$$

6. Записать функцию в Excel, вид критической области и указать в каком случае отвергается нулевая гипотеза при конкурирующей гипотезе

$$H_1: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$$

ЛИТЕРАТУРА

- Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 34-40. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>
- 2. Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — С. 38-43. — ISBN 978-5-9729-0866-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124187.html>. — Режим доступа: для авторизированных пользователей
-

Практическое занятие 6 Тема. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК-6.2 Использует принципы работы информационных технологий и эффективно применяет при решении задач в профессиональной деятельности

Количество часов – 4 часа

Вопросы для обсуждения

1. Критерий Фишера при проверке гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей;
2. Критические области в зависимости от вида альтернативной гипотезы.

Контрольные вопросы:

1. Приведите вид нулевой гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей, распределенных по нормальному закону;
2. Какая статистика используется для проверки нулевой гипотезы в данном случае, зависать ее вид;
3. Какая выборочная дисперсия записывается в числителе статистики при вычислении расчетного значения критерия Фишера?
4. Записать критические области и вид функции в Excel для каждой альтернативной гипотезы;
5. В каком случае нулевая гипотеза отвергается в зависимости от вида альтернативной гипотезы.

ЛИТЕРАТУРА

- Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 34-40 — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>
- Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — С. 46-52. — ISBN 978-5-9729-0866-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].

— URL: <https://www.iprbookshop.ru/124187.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

•

Практическое занятие 7 Тема. Проверка гипотезы о виде распределении. Критерий согласия Пирсона

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК-6.2 Использует принципы работы информационных технологий и эффективно применяет при решении задач в профессиональной деятельности

Количество часов – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Вид нулевой гипотезы при проверке функции распределения;
2. Критерий Колмогорова-Смирнова, вид и критическая области;
3. Критерий Смирнова
4. Критерий Пирсона при проверке гипотезы о значении функции распределения.
5. Алгоритм проверки нулевой гипотезы;
6. В каком случае нулевая гипотеза отвергается.

Контрольные вопросы:

1. Записать нулевую гипотезу при проверке функции распределения;
2. Записать Критерий Колмогорова-Смирнова, вид и критической области;
3. Записать критерий Смирнова
4. Записать критерий Пирсона при проверке гипотезы о значении функции распределения.
5. Алгоритм проверки нулевой гипотезы;
6. В каком случае нулевая гипотеза отвергается.
7. Для чего используют критерий согласия?
8. К каким распределениям применим критерий « χ^2 » Пирсона?
9. Какая схема применения « χ^2 » Пирсона?
10. Каков должен быть объем выборки в случае применения критерия « χ^2 »?

ЛИТЕРАТУРА

Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 34-40 — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>

Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — С. 52-60. — ISBN 978-5-9729-0866-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :

[сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124187.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Практическое занятие 8. Тема. Дисперсионный анализ

В рамках проведения практического занятия предусмотрено освоение следующих компетенций:

- ОПК-6.2 Использует принципы работы информационных технологий и эффективно применяет при решении задач в профессиональной деятельности

Количество часов – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Виды зависимостей.
2. Корреляционная зависимость
3. Задача корреляционного и регрессионного анализа
4. Коэффициент корреляции
5. Уравнение регрессии

Контрольные вопросы:

1. Какие виды зависимостей чаще всего используются в экономических прогнозах и расчетах?
2. Что называется корреляционной зависимостью?
3. Какие уравнения называются модельными уравнениями регрессии?
4. Какая основная задача регрессионного и корреляционного анализов?
5. Что называется эмпирической линией регрессии?
6. Что показывает выборочный коэффициент регрессии?
7. Что является оценкой тесноты корреляционной зависимости?

ЛИТЕРАТУРА

Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — С. 34-40 — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>

Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — С.60-75. — ISBN 978-5-9729-0866-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124187.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9.2. Методические рекомендации по выполнению проверочных работ

Проверочная работа должна быть выполнена в тетради, на обложке которой студенту следует приклеить титульный лист, оформление которого можно сфотографировать на информационном стенде кафедры.

Условие задачи должно быть полностью переписано перед ее решением. Решения всех задач и пояснения к ним должны быть достаточно подробными. При необходимости следует делать соответствующие ссылки на вопросы теории с указанием формул, теорем, выводов, которые используются при решении данной задачи. Все вычисления (в том числе и вспомогательные) необходимо делать полностью. Чертежи и графики должны быть выполнены аккуратно и четко с указанием единиц масштаба, координатных осей и других элементов чертежа. Для замечаний преподавателя-рецензента необходимо на каждой странице оставлять поля шириной 3...4 см.

Выполненную проверочную работу необходимо сдать методисту кафедры не позже, чем за две недели до промежуточной аттестации с актом сдачи (для заочного отделения).

Если проверочная работа не зачтена, то студент должен исправить все указанные преподавателем ошибки, учитывая при этом его рекомендации и советы, и сдать работу на повторную проверку (для заочного отделения).

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» реализуется кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин филиала РГГУ в г. Домодедово

Цель освоения учебной дисциплины:

общеинформатическая подготовка студентов, необходимая для освоения математических и статистических методов управления в экономике; воспитание у студентов навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений.

Задачи дисциплины –

- Изучение основ теории вероятностей и математической статистики;
- Выработка навыков решения типовых задач;
- Развитие логического и алгоритмического мышления;
- Выработка навыков к статистическому исследованию теоретических и практических задач экономики.

Компетенции (Код и наименование)	Индикаторы компетенций (Код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	ОПК-2.1 Использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденции в экономике;	Знать: основные понятия теории вероятностей и математической статистики, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий
		Уметь: применять методы математического анализа при решении экономических задач
		Владеть: навыками применения базового инструментария теории вероятностей и математической статистики для решения теоретических и практических задач
	ОПК-2.2 Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач	Знать: определения и свойства основных объектов изучения теории вероятностей и математической статистики, а также формулировки наиболее важных утверждений, возможные сферы приложений
		Уметь: решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории вероятностей и математической статистики.
		Владеть вероятностно-статистическими методами анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей
ОПК-6 Способен понимать принципы работы	ОПК-6.1 Знает принципы работы современного	Знать: основные понятия и инструменты сбора и анализа данных;

современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	инструментария сбора и анализа данных, необходимых для решения поставленных задач	Уметь: применять современные методы и инструментарий сбора и анализа данных;
		Владеть: навыками применения базового инструментария теории вероятностей и математической статистики для решения теоретических и практических задач
	ОПК-6.2 Использует принципы работы информационных технологий и эффективно применяет при решении задач в профессиональной деятельности	Знать: Принципы работы информационных технологий, применяемых для решения задач профессиональной деятельности;
		Уметь: решать задачи вычислительного и теоретического характера в профессиональной деятельности. Владеть вероятностно-статистическими методами анализа информации при принятии управленческих решений.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой и экзамена. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола