

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ
КАФЕДРА ЦИФРОВОЙ И ОТРАСЛЕВОЙ ЭКОНОМИКИ**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/М.А.Орцханова
от « 21 » _____ мая _____ 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о.декана факультета экономики и
управления

_____/М.Ш.Мержо
от « 22 » _____ мая _____ 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.13 Теория вероятности и математическая статистика

**Направление подготовки
38.03.01 ЭКОНОМИКА**

**Профиль подготовки
Цифровая экономика**

**Квалификация выпускника
бакалавр**

**Формы обучения
Очная,очно-заочная,ускоренная**

Магас, 2024

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Цифровая экономика» (уровень высшего образования), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020г. №954.

Программу составил:

к.ф-м.н., профессор

И.А. Танкиев

(должность, Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры «Математического анализа»

Протокол № 10 от «17» мая 2024 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом факультета экономики и управления

Протокол № 2 от «22» мая 2024 года

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории вероятностей и математической статистике как основного математического аппарата для построения моделей случайных явлений, освоение методов математического моделирования и анализа таких явлений.

Задачи:

– Знать основные понятия и факты теории вероятностей и математической статистики, такие, как вероятностное пространство, случайные величины, виды сходимости последовательностей случайных величин, выборка, оценки параметров, статистические критерии. –

Уметь вычислять числовые характеристики случайных величин, применять предельные теоремы теории вероятностей, находить предельное распределение марковских цепей, строить точечные и интервальные оценки параметров распределений.

– Иметь навыки (приобрести опыт) использования статистических методов для решения задач оценивания параметров и проверки гипотез.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в обязательную часть Б1.О.13, изучается в 3 семестре .

Связь дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Дисциплина базируется на входных знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися в процессе получения среднего (полного) общего образования при изучении дисциплин «Алгебра и начала анализа» и

«Геометрия», а также знаниях, умениях, навыках и компетенциях, полученных обучающимися по направлению 38.03.01 Экономика в процессе изучения дисциплин «Математический анализ» и «Линейная алгебра».

Связь дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Теория вероятностей и математическая статистика»	Семестр
Б1.О.22	Логика	5
Б1.О.16	Финансовая эконометрика	4
Б1.О.12	Статистика	3

Связь дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» со смежными дисциплинами

Таблица 2.2.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Теория вероятностей и математическая статистика»	Семестр
Б1.О.24	Линейная алгебра	2
Б1.О.06	Информатика	1,2
Б1.О.05	Математический анализ	

3.Результаты освоения дисциплины (модуля) «Теория вероятностей и математическая статистика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Таблица 3.1.

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенций	Код и наименование индикатора достижений универсальных компетенций	Код и наименование результата обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.И-3. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода
			. Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода
		УК–1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи,	. Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации
			Знает критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи

		оценивая их достоинства и недостатки.	Умеет осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи
		УК–1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	. Умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки
			. Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок
			Умеет применять теоретические знания в решении практических задач

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
			Контактная работа					Самостоятельная работа			Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект) др.
1.	Тема 1 «Элементы комбинаторики»	3	4	2	2		-	7	-		7	-	-	-		-	-	-
2.	Тема 2 «Основные понятия и аксиоматика теории	3	4	2	2		-	7	-		7	-		-		-	-	-
3.	Тема 3 «Теоремы сложения и умножение вероятностей»	3	5	2	3		-	7	-	3	7	-				-	-	-
4.	Тема 4 «Формула полной вероятности. Формула	3	5	2	3		-	7	-		7	-		-		-	-	-
5.	Тема 5 «Повторные испытания»	1	5	2	3		-	7	-		7	-				-	-	-
6.	Тема 6 «Дискретные случайные величины»	1	5	2	3		-	7	-		7	-		-		-	-	-
7.	Тема 7 «Непрерывные случайные величины»	1	7	4	3		-	6	-	6		-			-	-	-	-
8.	Тема 8. «Числовые характеристики случайных	1	7	4	3		-	6	-		6	-		-		-	-	-
9.	Тема 9 «Основные законы распределения случайных	1	7	4	3		-	6	-		6	-			-	-	-	-
10.	Тема 10 «Выборочный метод»	1	7	4	3		-	6	-		6	-		-		-	-	-
11.	Тема 11 «Статистические оценки параметров	1	6	3	3		-	6	-		6	-			-	-	-	-
12.	Тема 12 «Элементы теории корреляции»	1	6	3	3		-	6		6				-		-	-	-
Промежуточная аттестация - экзамен																		
Общая трудоемкость, в часах			66	34	32		-	78	-	12	66	-				-	-	-

Очно-заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)						
			Контактная работа					Самостоятельная работа				Форма промежуточной аттестации (по семестрам)						
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект) др.
1.	Тема 1 «Элементы комбинаторики»	3	2	1	1		-	9	-			-	-	-		-	-	-
2.	Тема 2 «Основные понятия и аксиоматика теории	3	2	1	1		-	9	-			-		-		-	-	-
3.	Тема 3 «Теоремы сложения и умножение вероятностей»	3	2	1	1		-	9	-			-				-	-	-
4.	Тема 4 «Формула полной вероятности. Формула	3	2	1	1		-	9	-			-		-		-	-	-
5.	Тема 5 «Повторные испытания»	3	4	2	2		-	9	-			-				-	-	-
6.	Тема 6 «Дискретные случайные величины»	3	4	2	2		-	9	-			-		-		-	-	-
7.	Тема 7 «Непрерывные случайные величины»	3	4	2	2		-	9	-			-			-	-	-	-
8.	Тема 8. «Числовые характеристики случайных	3	4	2	2		-	9	-			-		-		-	-	-
9.	Тема 9 «Основные законы распределения случайных	3	2	1	1		-	9	-			-			-	-	-	-
10.	Тема 10 «Выборочный метод»	3	2	1	1		-	9	-			-		-		-	-	-
11.	Тема 11 «Статистические оценки параметров	3	2	1	1		-	11	-			-			-	-	-	-
12.	Тема 12 «Элементы теории корреляции»	3	2	1	1		-	11						-		-	-	-
Промежуточная аттестация - экзамен																		
Общая трудоемкость, в часах		144	32	16	16		-	112	-			-				-	-	-

Ускоренная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
			Контактная работа					Самостоятельная работа			Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект) др.
1.	Тема 1 «Элементы комбинаторики»	3	2	2			-	10	-			-	-	-		-	-	-
2.	Тема 2 «Основные понятия и аксиоматика теории	3	2	2			-	12	-			-		-		-	-	-
3.	Тема 3 «Теоремы сложения и умножение вероятностей»	3	2	2			-	12	-			-				-	-	-
4.	Тема 4 «Формула полной вероятности. Формула	3	2	2			-	12	-			-		-		-	-	-
5.	Тема 5 «Повторные испытания»	1	2	2			-	14	-			-				-	-	-
6.	Тема 6 «Дискретные случайные величины»	1	2	2			-	8	-			-		-		-	-	-
7.	Тема 7 «Непрерывные случайные величины»	1	4	4			-	10	-			-			-	-	-	-
8.	Тема 8. «Числовые характеристики случайных	1	4	4			-	10	-			-		-		-	-	-
9.	Тема 9 «Основные законы распределения случайных	1	4	4			-	10	-			-			-	-	-	-
10.	Тема 10 «Выборочный метод»	1	4	4			-	10	-			-		-		-	-	-
11.	Тема 11 «Статистические оценки параметров	1	3	3			-	10	-			-			-	-	-	-
12.	Тема 12 «Элементы теории корреляции»	1	3	3			-	10						-		-	-	-
Промежуточная аттестация - экзамен																		
Общая трудоемкость, в часах			144	16			-	128	-			-				-	-	-

4.2. Содержание дисциплины (модуля) «Теория вероятностей и математическая статистика»

Таблица 4.1.

Раздел, тема дисциплины	Содержание программы учебной дисциплины
Тема 1 «Элементы комбинаторики»	Комбинаторика. Основные теоремы комбинаторики: теорема сложения и теорема умножения. Основные конфигурации комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Схема выбора без повторений и с повторениями.
Тема 2 «Основные понятия и аксиоматика теории вероятностей»	Стохастический эксперимент. Детерминистический эксперимент. События. Достоверные и невозможные события. Случайные события. Элементарные и сложные случайные события. Пространство элементарных событий. Совместные и несовместные случайные события. Понятие вероятности. Предмет теории вероятности. Алгебра событий. Действия над событиями. Теоретико-множественная интерпретация операций над событиями. Аксиоматика теории вероятностей. Способы определения случайного события. Статистическое, классическое и геометрическое определение вероятности.
Тема 3 «Теоремы сложения и умножение вероятностей»	Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Вероятность наступления хотя бы одного события.
Тема 4 «Формула полной вероятности. Формула Байеса»	Понятие гипотезы. Формула полной вероятности. Доказательство теоремы о полной вероятности. Формула Байеса.
Тема 5 «Повторные испытания»	Повторные независимые испытания. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Условия применения формулы Бернулли. Асимптотические формулы в схеме Бернулли. Формула Пуассона. Условия применения формулы Пуассона. Локальная теорема Лапласа. Функция Лапласа и ее основные свойства. Интегральная теорема Лапласа (теорема Муавра-Лапласа). Интегральная функция Лапласа и ее основные свойства. Наивероятнейшее число наступления события в ходе испытания. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Тема 6 «Дискретные случайные величины»	Случайная величина. Виды случайных величин. Дискретная случайная величина. Способы задания дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины. Свойства и график функции распределения дискретной случайной величины. Графическое представление дискретных случайных величин: полигон (многоугольник) распределения вероятностей.
Тема 7 «Непрерывные случайные величины»	Непрерывная случайная величина. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины. График и свойства функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей. Свойства плотности распределения вероятностей.
Тема 8. «Числовые характеристики случайных величин»	Числовые характеристики. Характеристики положения. Характеристики рассеяния. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Свойства математического ожидания. Дисперсия дискретной и непрерывной случайных величин. Дисперсия числа появления события в независимых испытаниях. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Начальный момент порядка k . Центральный момент порядка k . Коэффициент асимметрии. Коэффициент эксцесса. Мода. Медиана.
Тема 9 «Основные законы распределения случайных величин»	Законы распределения дискретных случайных величин. Биноминальное распределение (распределение Бернулли). Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Закон равномерного распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Показательный закон распределения непрерывной случайной величины. Функция надежности. Показательный закон надежности. Характеристическое свойство показателя закона надежности. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины. Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на форму кривой Гаусса. Вероятность попадания в заданные интервал нормально распределенной случайной величины. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм.

Тема 10 «Выборочный метод»	<p>Понятие о системе нескольких случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины. Свойства двумерной функции распределения. Плотность распределения системы случайных величин. Свойства двумерной плотности распределения вероятностей. Независимые и зависимые случайные величины. Условные законы распределения. Математическое ожидание и дисперсия системы дискретных и непрерывных случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции системы случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Функции случайных величин. Функции одной случайной величины. Функции двух случайных величин.</p>
Тема 11 «Статистические оценки параметров распределения»	<p>Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. устойчивость выборочных средних. Групповая и общая средние. Отклонение от общей средней и его свойство. Генеральная и выборочная дисперсия. Формула для вычисления дисперсии. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Оценка истинного значения измеряемой величины. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценка точности измерений. Оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобие. Другие характеристики вариационного ряда.</p>
Тема 12 «Элементы теории корреляции»	<p>Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочное уравнение регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по несгруппированным данным. Корреляционная таблица. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции. Методика вычисления выборочного коэффициента корреляции. Выборочное корреляционное отношение. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Понятие о множественной корреляции</p>
Итого аудиторных часов: <u>66</u>	
Самостоятельная работа студента: <u>78</u>	
Всего часов на освоение учебного материала: <u>144</u>	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Таблица 5.1.

№	Семестр	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудитор. часов
1.	1	Тема 1 «Элементы комбинаторики»	Интерактивная лекция.	4
2.	1	Тема 2 «Основные понятия и аксиоматика теории вероятностей»	Лекция с презентацией. Групповая, научная дискуссия.	4
3.	1	Тема 3 «Теоремы сложения и умножения вероятностей»	Лекция с презентацией	5
4.	1	Тема 4 «Формула полной вероятности. Формула Байеса»	Лекция-пресс-конференция.	5
5.	1	Тема 5 «Повторные испытания»	Интерактивная лекция. Групповая, научная дискуссия.	5
6.	1	Тема 6 «Дискретные случайные величины»	Лекция с презентацией. Лекция-пресс-конференция.	7
7.	1	Тема 7 «Непрерывные случайные величины»	Интерактивная лекция. Групповая, научная дискуссия.	7
8.	1	Тема 8. «Числовые характеристики случайных величин»	Интерактивная лекция.	7
9.	1	Тема 9 «Основные законы распределения случайных величин»	Лекция с презентацией.	7
10.	1	Тема 10 «Выборочный метод»	Лекция с презентацией.	7
11.	1	Тема 11 «Статистические оценки параметров»	Лекция с презентацией.	6

		распределения»		
12.	1	Тема 12 «Элементы теории корреляции»	Лекция с презентацией.	6

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

Таблица 6.1.

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов	
					очно	о/з
1.	Тема 1 «Элементы комбинаторики»	Подготовка к контрольной работе	Применение функций в экономике. Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада презентации.	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 1,2,4	7	9
2.	Тема 2 «Основные понятия и аксиоматика теории вероятностей»	Подготовка к контрольной работе	Непрерывность функций. Свойства непрерывных функций. Сравнение бесконечно малых.	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 1,2,3	7	9
3.	Тема 3 «Теоремы сложения и умножение вероятностей»	Подготовка к контрольной работе	Использование понятия производной в экономике. Задача о распределении	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 1,2,3,4	7	9
4.	Тема 4 «Формула полной вероятности. Формула Байеса»	Подготовка к контрольной работе	Простейшая модель рынка: функции спроса и предложения	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 1,2,3	7	9
5.	Тема 5 «Повторные испытания»	Подготовка к контрольной работе	Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции.	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 1,2,3,4	7	9
6.	Тема 6 «Дискретные случайные величины»	Подготовка к контрольной работе	Понятие о парном коэффициенте корреляции и его оценка.	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 1,2,3	7	9

7.	Тема 7 «Непрерывные случайные величины»	Подготовка к контрольной работе	Интегрирование некоторых классов иррациональных и трансцендентных	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 1,2,3	6	9
8.	Тема 8. «Числовые характеристики случайных величин»	Подготовка к контрольной работе	.Несобственные интегралы и особенности его вычисления	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 2,3,4	6	9
9.	Тема 9 «Основные законы распределения случайных величин»	Подготовка к контрольной работе	Закон роста капитала при известной плотности инвестиций.	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 1,2,4	6	9
10.	Тема 10 «Выборочный метод»	Подготовка к контрольной работе	Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 2,3,4,6	6	9
11.	Тема 11 «Статистические оценки параметров распределения»	Подготовка к контрольной работе	Применение рядов в приближенных вычислениях.	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 1,2,4,6	6	11
12.	Тема 12 «Элементы теории корреляции»	Подготовка к контрольной работе	Системы дифференциальных уравнений.	Основная 1, 2, 3, 4 Доп. 1,2,4,5	6	11

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине.

6.2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Общие указания

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по выбранной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

Требования к содержанию контрольной работы

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы..

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.
3. Место издания.
4. Год издания.
5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

Таблица 6.2.

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
Экзамен	Тема 1 «Элементы комбинаторики» Тема 2 «Основные понятия и аксиоматика теории вероятностей» Тема 3 «Теоремы сложения и умножение вероятностей» Тема 4 «Формула полной вероятности. Формула Байеса» Тема 5 «Повторные испытания» Тема 6 «Дискретные случайные величины» Тема 7 «Непрерывные случайные величины» Тема 8. «Числовые характеристики случайных	ОПК-2

	величин» Тема 9 «Основные законы распределения случайных величин» Тема 10 «Выборочный метод» Тема 11 «Статистические оценки параметров распределения» Тема 12 «Элементы теории корреляции»	
--	--	--

6.3. Итоговый контроль проводится в виде экзамена по перечню вопросов, приведенных в рабочей программе.

1. Основные теоремы комбинаторики: теорема сложения и теорема умножения.
2. Основные конфигурации комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Схема выбора без повторений и с повторениями.
3. Основные понятия теории вероятностей: стохастический эксперимент, детерминистический эксперимент, событие, вероятность. Предмет теории вероятности.
4. Достоверные и невозможные события. Случайные события. Элементарные и сложные случайные события. Пространство элементарных событий. Совместные и несовместные случайные события.
5. Алгебра событий. Действия над событиями. Теоретикомножественная интерпретация операций над событиями.
6. Аксиоматика теории вероятностей.
7. Способы определения случайного события. Статистическое, классическое и геометрическое определение вероятности.
8. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
9. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
10. Вероятность наступления хотя бы одного события.
11. Понятие гипотезы. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
12. Повторные независимые испытания. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Условия применения формулы Бернулли.
13. Асимптотические формулы в схеме Бернулли. Формула Пуассона. Условия применения формулы Пуассона.
14. Асимптотические формулы в схеме Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Функция Лапласа и ее основные свойства.
15. Асимптотические формулы в схеме Бернулли. Интегральная теорема Лапласа (теорема Муавра-Лапласа). Интегральная функция Лапласа и ее основные свойства.
16. Наивероятнейшее число наступления события в ходе испытания. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
17. Случайная величина. Виды случайных величин.
18. Дискретная случайная величина. Способы задания дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
19. Дискретная случайная величина. Функция распределения дискретной

случайной величины. Свойства и график функции распределения дискретной случайной величины.

20. Графическое представление дискретных случайных величин: полигон (многоугольник) распределения вероятностей.

21. Непрерывная случайная величина. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины. График и свойства функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

22. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятностей. Свойства плотности распределения вероятностей.

23. Числовые характеристики случайных величин. Характеристики положения. Характеристики рассеяния.

24. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Свойства математического ожидания.

25. Дисперсия дискретной и непрерывной случайных величин. Дисперсия числа появления события в независимых испытаниях. Свойства дисперсии.

26. Среднее квадратическое отклонение. Начальный момент порядка k . Центральный момент порядка k . Коэффициент асимметрии. Коэффициент эксцесса. Мода. Медиана.

27. Законы распределения дискретных случайных величин. Биноминальное распределение (распределение Бернулли).

28. Законы распределения дискретных случайных величин. Распределение Пуассона. Простейший поток событий.

29. Законы распределения дискретных случайных величин. Геометрическое распределение.

30. Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение.

31. Закон равномерного распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

32. Показательный закон распределения непрерывной случайной величины. Функция надежности. Показательный закон надежности. Характеристическое свойство показателя закона надежности.

33. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.

Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на форму кривой Гаусса. Вероятность попадания в заданные интервал нормально распределенной случайной величины. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм.

34. Понятие о системе нескольких случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.

35. Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины. Свойства двумерной функции распределения.

36. Плотность распределения системы случайных величин. Свойства двумерной плотности распределения вероятностей.

37. Независимые и зависимые случайные величины. Условные законы распределения.

38. Математическое ожидание и дисперсия системы дискретных и непрерывных случайных величин.

39. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.

Сущность теоремы Чебышева. Значение теоремы Чебышева для практики. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

40. Цепь Маркова. Цепь Маркова с дискретным временем. Цепь Маркова с непрерывным временем. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Матрица перехода. Равенство Маркова.

41. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборка. Репрезентативная выборка.

42. Способы отбора. Обработка опытов. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

43. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.

44. Статистические характеристики выборки.

45. Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Примеры доверительных интервалов.

46. Условные варианты. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты. Условные эмпирические моменты. Отыскание центральных моментов по условным. Метод произведений для вычисления выборочных средней и дисперсий.

47. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода.

48. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней критической области. Отыскание левосторонней критической области. Отыскание двусторонней критической области.

49. Проверка гипотезы значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

50. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние.

51. Выборочное уравнение регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по несгруппированным данным.

52. Выборочный коэффициент корреляции. Методика вычисления выборочного коэффициента корреляции. Выборочное корреляционное отношение.

53. Общая факторная и остаточная суммы квадратов отклонений.

54. Связь между общей, факторной и остаточной суммами.

55. Общая, факторная и остаточная дисперсии.

56. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Таблица 6.3.

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
--------	---

«Отлично» (91-100)	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо» (81-90)	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно» (61-80)	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно» (менее 61)	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Учебная литература:

Основная литература:

1. Васильев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А.А. Васильев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 232 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09097-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/> 472104 (дата обращения: 30.08.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ивашев-Мусатов, О.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / О.С. Ивашев-Мусатов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 224 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01359-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/> 450636 (дата обращения: 30.08.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н.Ш. Кремер. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 538 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10004-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/> 475438 (дата обращения: 30.08.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

4. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие

для вузов по направлению «Экономика» и другим экономическим специальностям / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Ермаков [и др.] ; Российская экономическая академия. им. Г.В. Плеханова. – Москва : Инфра-М, 2008. – 286с.

– ISBN 978-5-16-001561-3. – Текст: непосредственный.

5. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие для вузов по нематематическим специальностям / А.Н. Бородин. – 6-е издание, стер. – СПб. : Лань, 2006. – 254с. :

ил. - ISBN 5-8114-0442-5. – Текст : непосредственный.

6. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 7-е изд. – Москва : Высш.шк., 2000. – 479с. – ISBN 5-06-003464-X. – Текст : непосредственный

7. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 5-е изд. ; стер. – Москва : Высшая школа, 2000. – 400с. – ISBN 5-06-003465-8. – Текст : непосредственный.

8. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей в задачах и упражнениях: учебное пособие для вузов / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская. – Москва : ФОРУМ; ИНФРА-М, 2005. – 480с. : ил. – ISBN 5-8199-0140-1. – Текст : непосредственный.

9. Малугин, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / В.А. Малугин. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 470 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05470-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473414> (дата обращения: 30.08.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru>

10.3. Современные профессиональные баз данных:

□ Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

□ Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

10.4. Информационные справочные системы:

Компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс»

<http://www.consultant.ru>

7.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
 - 1.5. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 7.1.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.4. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины/модуля

Материально-техническая база университета позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «ТВМС»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 7.2

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой