

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «УДГУ» В Г. ВОТКИНСКЕ

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по УМР



Е.Н. Бралгина

«23» марта 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.Д9 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки

09.03.02 «Прикладная информатика»

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР


Форма обучения – очная/заочная


Воткинск 2023 г.

Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)


ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
Кузнецова О.В.	Ст. преподаватель	Kuznov@yandex.ru

Экспертиза рабочей программы

Второй уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
Кафедра информационных и инженерных технологий	№ 7 от 14.03.23	
Выписка из решения Качество содержания рабочей программы и педагогических технологий соответствует требованиям ФГОС. Рабочая программа рекомендована для использования в учебном процессе.		

Третий уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Научно-методический совет	№ протокола, дата	Подпись председателя НМС
	№ 3 от 21.03.23	
<i>Утвердить рабочую программу на 2023/2024 учебный год</i>		

Утверждение рабочей программы дисциплины

должностное лицо (ФИО директора, заместителя по учебной работе)	подпись
Бралгина Е.Н.	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) **Ошибка! Закладка не определена.**
2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы..... **Ошибка! Закладка не определена.**
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы..... 4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий..... **Ошибка! Закладка не определена.**
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)..... 15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) 16
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)..... 20
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)..... 21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 22
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья..... 23

Рабочая Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.03.03.02 Прикладная информатика утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017г., № 922

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования. Задачами изучения дисциплины являются усвоение методов количественной оценки случайных событий и величин, формирование умений содержательно интерпретировать полученные результаты.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина входит в математический цикл вариативной части для профилей ОП бакалавриата.

Дисциплина адресована студентам обучающимся на первом курсе во втором семестре, бакалаврам по направлению 09.03.03.02 Прикладная информатика в экономике ("бакалавр").

Изучению дисциплины предшествуют следующие дисциплины:

Математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисления), Линейная алгебра.

Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы общекультурными компетенциями на пороговом уровне, профессиональные компетенции на повышенном уровне.

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению Эконометрика, Статистические методы прогнозирования в экономике, Многомерные статистические методы, Основы актуарных расчетов, Страхование и актуарные расчеты, Моделирование социальных процессов, Эконометрическое моделирование, Методы оценки финансового риска и др.

Программа дисциплины построена линейно-хронологическом порядке, в ней выделены разделы «Теория вероятностей», и второй раздел «Математическая статистика»

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной (модулем) компетенции.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знает: основные понятия теории вероятностей и математической статистики на достаточном уровне для изучения естественнонаучных дисциплин, а также для описания, анализа и синтеза поставленной	Уровень 2,3

		задачи	
		Умеет: воспринимать, анализировать, обобщать информацию по своей специальности и применять в решении типовых задач теории вероятностей и математической статистики	Уровень 2,3
		Имеет навыки: использования математических, статистических и количественных методов решения типовых поставленных задач	Уровень 2,3
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает основы математики, физики и информатики	Знает: знает основы теории вероятностей и математической статистики для решения инженерных задач	Уровень 2,3
		Умеет: представить математическое описание экономических процессов	Уровень 2,3
		Имеет навыки: математического описания моделируемого процесса для решения инженерных задач	Уровень 2,3
	ОПК-1.2 Формулирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний	Знает: методы решения стандартных профессиональных задач с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: воспринимать, анализировать, обобщать информацию по своей специальности и применять в решении типовых задач Имеет навыки: формулирования решение стандартных профессиональных задач с применением теории вероятностей и математической статистики	Уровень 2,3

	<p>ОПК-1.3 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности с помощью теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Умеет: воспринимать, анализировать, обобщать информацию по своей специальности и применять в решении типовых задач</p> <p>Имеет навыки: применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводить эксперименты и анализирует их результаты с помощью использования математических, статистических и количественных методов</p>	<p>Уровень 2,3</p>
--	---	--	--------------------

*Уровень 1 (**повышенный**) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «**отлично**» при оценивании освоенности компетенции).

Уровень 2 (базовый**) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «**хорошо**» при оценивании освоенности компетенции).

***Уровень 3 (**пороговый**) дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «**удовлетворительно**» при оценивании освоенности компетенции).

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения*
Общая трудоемкость, з.е./часов	3/108	3/108
Контактная работа (всего), часов	77,9	21
Аудиторная:	70	12
Лекции	30	4
Практические занятия	40	8
Лабораторные занятия		
Групповые и индивидуальные консультации		
Контрольная работа	+	+
Зачет/экзамен	3 сем –экзамен	3 сем - экзамен
Внеаудиторная:		
Индивидуальные консультации		
иные формы		
В ЭИОС:		
Лекции		
Практические занятия		
Групповые и индивидуальные консультации		
Самостоятельная работа (всего), з.е./часов	16	83
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Подготовка и написание курсовой работы		

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

Очная форма

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем						
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
	Семестр 3								

Раздел 1 Теория вероятностей. Основные теоремы.		6	6					
Случайная величина. Предмет теория вероятностей. Классификация случайных событий. Определения вероятности. Свойства и аксиомы вероятностей.		2	2				Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
Определение и назначение комбинаторики. Простейшие правила комбинаторики. Правила сложения и умножения. Условные вероятности. Независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.		2	2			2	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
Определение схемы Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Задачи, связанные со схемой Бернулли: наивероятнейшее число, правило 3-х сигм и др		2	2		2	2	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
Раздел 2. Случайные величины.		12	12					
Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения, функция распределения и плотность распределения вероятностей и их свойства		2	2			2	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
Типичные законы распределения.		2	2				Проверка выполненных заданий	
Функция одного случайного аргумента. Функция двух случайных величин. Получение случайной величины		2	2			2		

Числовые характеристики случайных величин Основные числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Условное математическое ожидание. Дисперсия случайной величины и её свойства. Ковариация, коэффициент корреляции и его свойства		2	2				Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
Понятие «Закон больших чисел». Неравенства Чебышева и Маркова. Теоремы Бернулли, Чебышева, Колмогорова. Центральная предельная теорема.		2	2			2	Проверка выполненных заданий	
Случайные процессы Понятие о случайном процессе. Цепь Маркова. Дискретная цепь Маркова. Непрерывная цепь Маркова		2	2		2	2	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
Раздел 3. Статистическое оценивание		4	8			2		
Математическая статистика и её задачи. Понятие выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Вариационный ряд и его важнейшие характеристики.		2	4				Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
Статистические оценки. Свойства точечных оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительная вероятность и интервал. Принцип максимального правдоподобия.		2	4			2	Проверка выполненных заданий	
Раздел 4. Статистический анализ		8	14			2		
Статистическая гипотеза и критерий. Ошибки 1 -го и 2 -го рода, мощность критерия, критическая область. Примеры проверки гипотез.		2	4					

	Корреляционный анализ и его задачи. Корреляционное поле и таблица. Оценка тесноты корреляционной связи.		2	2				Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
	Регрессионный анализ. Оценка коэффициентов регрессии по МНК. Построение прямых линий регрессии. Метод главных компонент.		2	2			2	Проверка выполненных заданий	
	Использование метода главных компонент в экономических и социологических исследованиях. Понятие о дисперсионном анализе. Формула разложения дисперсий.		1	2			2	Проверка выполненных заданий	
	Схема однофакторного анализа. Использование факторного анализа в социально-экономических исследованиях.		1	4			2	Проверка выполненных заданий	
	ИТОГО		30	40			4	16	
Форма промежуточной аттестации экзамен – семестр.3									

Заочная форма

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем						
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
Семестр 3									
	Раздел 1 Теория вероятностей. Основные теоремы.		1	2			11		
	Случайная величина. Предмет теории вероятностей. Классификация случайных событий. Определения вероятности. Свойства и аксиомы вероятностей.		0,2	0,4			2	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1

<p>Определение и назначение комбинаторики. Простейшие правила комбинаторики. Правила сложения и умножения. Условные вероятности. Независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.</p>		0,3	0,6			2	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
<p>Определение схемы Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Задачи, связанные со схемой Бернулли: наивероятнейшее число, правило 3-х сигм и др</p>		0,5	1			7	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
Раздел 2. Случайные величины.		1	2			12		
<p>Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения, функция распределения и плотность распределения вероятностей и их свойства</p>		0,3	0,6			2	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
<p>Типичные законы распределения.</p>		0,2	0,4			2	Проверка выполненных заданий	
<p>Функция одного случайного аргумента. Функция двух случайных величин. Получение случайной величины</p>						2		
<p>Числовые характеристики случайных величин Основные числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Условное математическое ожидание. Дисперсия случайной величины и её свойства. Ковариация, коэффициент корреляции и его свойства</p>		0,5	1			2	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
<p>Понятие «Закон больших чисел». Неравенства Чебышева и Маркова. Теоремы Бернулли, Чебышева, Колмогорова. Центральная предельная теорема.</p>						2	Проверка выполненных заданий	

	Случайные процессы Понятие о случайном процессе. Цепь Маркова. Дискретная цепь Маркова. Непрерывная цепь Маркова						2	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
	Раздел 3. Статистическое оценивание	1	2				30		
	Математическая статистика и её задачи. Понятие выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Вариационный ряд и его важнейшие характеристики.	0,5	1				15	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
	Статистические оценки. Свойства точечных оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительная вероятность и интервал. Принцип максимального правдоподобия.	0,5	1				15	Проверка выполненных заданий	
	Раздел 4. Статистический анализ	1	2				30		
	Статистическая гипотеза и критерий. Ошибки 1 -го и 2 -го рода, мощность критерия, критическая область. Примеры проверки гипотез.	0,5	1				5		
	Корреляционный анализ и его задачи. Корреляционное поле и таблица. Оценка тесноты корреляционной связи.	0,2	0,4				5	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1
	Регрессионный анализ. Оценка коэффициентов регрессии по МНК. Построение прямых линий регрессии. Метод главных компонент.	0,3	0,6				5	Проверка выполненных заданий	
	Использование метода главных компонент в экономических и социологических исследованиях. Понятие о дисперсионном анализе. Формула разложения дисперсий.						5	Проверка выполненных заданий	

	Схема однофакторного анализа. Использование факторного анализа в социально-экономических исследованиях.						10		
	ИТОГО								
Форма промежуточной аттестации экзамен – семестр.3									

5.2. Планы практических занятий

Проведение практических занятий координируется с тематикой лекций и проводится по плану

№ п/п	Содержание занятия	Тема
1	Начальные понятия и термины теории вероятностей. Виды случайных событий. Комбинации событий. Противоположные события. Аксиомы Колмогорова и следствия из них.	Случайные события. Основные понятия теории вероятностей.
2	Статистическое определение вероятности. Основные комбинаторные понятия и формулы. Вычисление вероятностей с помощью классической формулы.	
3	Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса	
4	Повторение событий. Формула Бернулли. Интегральная и локальная теоремы Лапласа.	Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения. Повторение испытаний.
5	Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины.	Случайные величины. Задание дискретная случайной вели-
6	Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение.	
7	Непрерывные случайные величины. Математические характеристики непрерывных случайных величин. Функция распределения, её свойства и график. Плотность распределения.	
8	Равномерное распределение непрерывной случайной величины. Нормальное распределение. Показательное распределение. Показательный закон надёжности.	
9	Двумерные случайные величины.	Закон больших чисел. Основные распределения дискретных случайных величин Функция распределения вероятностей случайной величины Плотность распределений вероятностей непрерывной случайной величины.
1	Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы и критерии отбора.	Элементы математической статистики. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.
2	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот.	
3	Статистические оценки параметров распределения. Критерии оценок. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Групповая и общая средние.	
4	Дисперсии, их виды и способы вычисления. Точность оценки. Доверительные интервалы. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерений.	

5	Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты. Условные эмпирические моменты. Эмпирические и выравнивающие частоты. Построение нормальной кривой по опытными данным. Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального.	Метод расчёта сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.
6	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение. Простейшие случаи криволинейной корреляции.	
7	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Сравнения дисперсий, нормальных совокупностей, генеральных совокупностей, нормальных биномиальных распределений. Критерий согласия Пирсона. Критерий Бартлетта. Критерий Уилкоксона.	
Всего 40 часов		

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Структура СРС

Самостоятельную работу студентов (СРС) можно разделить на текущую и творческую.

Текущая СРС – направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает в себя работу с лекционным материалом и учебной литературой, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ; составление конспекта тем, выносимых на самостоятельную проработку, подготовка к зачету.

Объем этой работы соответствует часам учебного времени, отводимым на самостоятельную работу в каждом семестре.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) – ориентирована на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и включает в себя написание рефератов, участие в конференциях и олимпиадах.

5.4. Программа самостоятельной работы студентов

Структура СРС

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма*	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
1	2	3	4	5	6
УК-1, ОПК-1	Раздел 1 Теория вероятностей. Основные теоремы.	подготовка к контрольной, подготовка к экзамену	СРС	30	[1, 2]
	Раздел 2.Случайные	подготовка к	СРС	25	[1, 2]

	величины. Задание дискретная случайной величины.	контрольной, подготовка к экзамену			
УК-1, ОПК-1	Раздел 3. Статистическое оценивание	подготовка к контрольной, подготовка к экзамену	КСР	60	[1, 2]
УК-1, ОПК-1	Раздел 4.Статистический анализ				

*Формы СРС: СРС без участия преподавателя; КСР контроль самостоятельной работы студента.
Содержание СРС:

Самостоятельную работу студентов (СРС) можно разделить на текущую и творческую.

Текущая СРС – направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает в себя работу с лекционным материалом и учебной литературой, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ; составление конспекта тем, выносимых на самостоятельную проработку, подготовка к зачету.

Объем этой работы соответствует часам учебного времени, отводимым на самостоятельную работу в каждом семестре.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) – ориентирована на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и включает в себя написание рефератов, участие в конференциях и олимпиадах.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

Система контроля освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» основывается на комплексной оценке работы студентов, которая учитывает его посещения занятий, активность, выполнение заданий, а также качество выполнения двух контрольных работ предусмотренных в учебном плане

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме контрольного тестирования

Оценочные средства по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Классическое и статистическое определения вероятности.
2. Действия над случайными событиями и алгебра их вероятностей.
3. Независимые случайные величины. Необходимое и достаточное условие статистической независимости.
4. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
5. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Условие нормировки.

6. Математическое ожидание и среднее значение дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
7. Дисперсия и среднеквадратичное отклонение дискретных случайных величин. Вероятностный смысл этих величин.
8. Распределения Пуассона и Бернулли для дискретных случайных величин. Связь между этими распределениями.
9. Непрерывные случайные величины. Закон распределения непрерывной случайной величины. Условие нормировки.
10. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
11. Функция распределения непрерывной случайной величины. Функция плотности вероятности. Основные свойства этих функций
12. Важнейшие законы распределения непрерывных случайных величин. Закон Гаусса, распределение Стьюдента и распределение хи-квадрат.
13. Гистограммы частот и относительных частот. Их связь с функциями распределения и оценка основных интегральных характеристик. Построение эмпирической функции распределения случайной величины.
14. Обработка статистических данных при помощи распределения Стьюдента. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии.
15. Аппроксимация статистических данных. Метод наименьших квадратов. Полиномиальные линии тренда.
16. Связь между различными случайными величинами. Коэффициент корреляции. Уравнение линейной регрессии.
17. Условие применимости метода наименьших квадратов.
18. Линеаризация зависимости случайных величин.
19. Вариационный ряд как статистический аналог закона распределения случайной величины
20. Критерии согласия
21. Однофакторный дисперсионный анализ для зависимых выборок
22. Гистограмма, правила ее построения
23. Стандартные законы распределения случайной величины
24. Биноминальное распределение
25. Распределение Фишера
26. Генеральная и выборочная совокупность
27. Проверка статистических гипотез
28. Сравнение двух независимых совокупностей
29. Многомерный статистический анализ
30. Случайная и систематическая ошибка
31. Частотная таблица и вариационный ряд
32. Полигон распределения частот

Типовые вопросы для контрольных работ и домашних заданий:

1. Из 20 студентов 8 отличников. По списку выбраны 12. Какова вероятность, что среди них 5 отличников.
2. Три раза бросают монету. Событие A_k - выпадение герба при k -ом броске. Пусть A – хотя бы один герб, B - три цифры, C – не меньше двух гербов, D – герб после первого броска. Выразить A, B, C, D через A_k
3. На отрезке OA длины L наудачу брошены две точки $B(x)$ и $C(y)$. Найти вероятность, что длина отрезка BC в два раза меньше расстояния от точки O до ближайшей к ней точки.
4. Три стрелка стреляют в мишень. Первый попадает с вероятностью 0.6, второй с вероятностью 0.4, третий с вероятностью 0.7. Какова вероятность, что в мишень попадут только двое
5. Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность брака для 1 станка 0.1, для 2-го - 0.3, для 3-го - 0.2. Полученные типовые детали складывают в один ящик. Производительность 3-го

станка в два раза меньше, чем первого, а 2-го в три раза больше, чем третьего. Какова вероятность, что взятая наугад деталь с браком.

6. Событие наступает с вероятностью $p = 0.3$. Какова вероятность, что в серии из 4-х независимых испытаний событие произойдет не менее 2-х раз.

7. В ящике из 11 шаров 4 красных и 7 белых. Наудачу берут 3. Что вероятнее: среди них 1 красный или 3 белых

8. Производят 3 выстрела. Пусть событие A_k – попадание при k -ом выстреле. Пусть: A – 1 попадание и 2 промаха, B – число попаданий меньше числа промахов, C – при первом выстреле попадание, при остальных промахи. Выразить A, B, C через A_k

9. На отрезке OA длины L наудачу брошены две точки $B(x)$ и $C(y)$. Найти вероятность, что длина отрезка BC меньше, чем $L/3$.

10. Вероятность, что в одном испытании появятся события A и B равна 0.6. Вероятность того, что в одном испытании событие A появится, а событие B не появится, 0.2. Найти вероятность появления события A .

11. Трое выстрелили в мишень, причем двое попали. Найти вероятность того, что первый стрелок не попал, если вероятности попадания стрелков $p_1=0.8, p_2=0.7, p_3=0.6$

12. Два равных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть не менее 2-х партий из 4-х или не менее 3-х партий из 5. (ничьи не принимаются)

13. В ящике 8 шаров с номерами от 1 до 8. Наудачу берут 6. Найти вероятность, что среди них шары с номерами 3, 5 и 7.

14. Три раза бросают монету. Событие A_k – выпадение герба при k -ом броске. Пусть A – три герба, B – хотя бы одна цифра, C – не более одного герба. Выразить A, B, C через A_k

15. На отрезке OA длины L наудачу брошены две точки $B(x)$ и $C(y)$. Найти вероятность, что длина отрезка BC в три раза больше расстояния от точки O до ближайшей к ней точки.

16. Три стрелка стреляют в мишень. Первый попадает с вероятностью 0.5, второй с вероятностью 0.7, третий с вероятностью 0.8. Какова вероятность, что в мишень попадет только один.

17. Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность брака для 1 станка 0.2, для 2-го – 0.4, для 3-го – 0.3. Полученные типовые детали складывают в один ящик. Производительность 3-го станка в два раза больше, чем второго, а 1-го в два раза меньше, чем третьего. Какова вероятность, что взятая наугад деталь будет без брака.

18. Метод лечения приводит к выздоровлению в 80 % случаях. Какова вероятность, что из 5 больных поправятся не менее 4.

19. Из слова «колонка» берут 5 букв и складывают в ряд. Какова вероятность сложить слово «локон»?

20. Производят 3 выстрела. Пусть событие A_k – попадание при k -ом выстреле. Выразить через A_1, A_2, A_3 следующие события: A – не более 1 попадания, B – хотя бы два попадания, C – при первом выстреле промах и в двух других хотя бы одно попадание

21. Наудачу взяты два числа x и y , каждое из которых не превышает числа 4. Какова вероятность, что в выбранной паре (x, y) y не превышает $2x$ и удовлетворяет условию $y > 2x - 4$.

22. Вероятность, что в одном испытании появятся события A и B равна 0.7. Вероятность того, что в одном испытании событие A не появится, а событие B появится, 0.2. Найти вероятность появления события B .

23. Трое студентов сдавали экзамены, причем только один сдал успешно. Найти вероятность того, что второй студент сдал, если вероятности успешной сдачи экзамена были: $p_1=0.8, p_2=0.6, p_3=0.7$.

24. Вероятность рождения девочек равна 0.6. Какова вероятность, что в семье из 6 детей не менее 2-х и не более 4-х девочек.

25. Два игрока поочередно бросают мяч в корзину до первого попадания одного из игроков. Вероятность попадания 1-го игрока 0.4, 2-го 0.5. Начинает бросать первый. Составить первые 4 члена закона распределения числа бросков, совершенным первым игроком.

26. Задана функция плотности $f(x) = a(2x + x^2)$, $0 < x \leq 1$, $f(x) = 0$ при $x \leq 0$, $x > 1$. Найти значение параметра a , интегральную функцию с.в. X , ее математическое ожидание и дисперсию.

27. Случайная величина X равномерно распределена в интервале $(-\pi/2, \pi/2)$. Найти плотность распределения $g(y)$ с.в. $Y = \cos X$

28. Вероятность, что при испытании событие появится, равна 0.8. Испытание ведут до первого появления события. Составить закон распределения с.в. X - появление события при 4-х испытаниях.

29. Задана функция плотности $f(x) = a(x^2 + x)$, $0 < x \leq 2$, $f(x) = 0$ при $x \leq 0$, $x > 2$. Найти значение параметра a , интегральную функцию с.в. X , ее математическое ожидание и дисперсию.

30. Задана плотность совместного распределения непрерывной двумерной с.в. (X, Y) :

31. $f(x, y) = a(x + y)$, где $x \in (0, 2]$, $y \in (0, 1]$

32. Найти: 1) Плотность распределения составляющих.

a. 2) Условные плотности распределения составляющих

b. 3) Условное математическое ожидание $M(Y | X)$

33. Случайная величина X равномерно распределена в интервале $(0, \pi/2)$. Найти плотность распределения $g(y)$ с.в. $Y = \sin X$

34. Два игрока поочередно бросают мяч в корзину до первого попадания одного из игроков. Вероятность попадания первого игрока 0.7, второго 0.6. Начинает бросать первый. Составить первые 4 члена закона распределения числа бросков вторым игроком.

35. Задана функция плотности $f(x) = a(x^2 - x)$, $1 < x \leq 2$, $f(x) = 0$ при $x \leq 1$, $x > 2$. Найти значение параметра a , интегральную функцию с.в. X , ее математическое ожидание и дисперсию.

36. Случайная величина X равномерно распределена в интервале $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$. Найти плотность распределения $g(y)$ с.в. $Y = \operatorname{tg} X$

37. Два стрелка поочередно стреляют в цель до первого попадания. Вероятность попадания 1-м стрелком 0.7, вторым 0.8 Стрельбу начинает первый стрелок. Составить первые 4 члена закона распределения с.в. X - число выстрелов, совершенных двумя стрелками (т.е $X : 1, 2, 3, 4$).

38. Задана функция плотности $f(x) = a(x^2/2 + x/3)$, $0 < x \leq 1$, $f(x) = 0$ при $x \leq 0$, $x > 1$. Найти значение параметра a , интегральную функцию с.в. X , ее математическое ожидание и дисперсию.

39. Задана плотность совместного распределения непрерывной двумерной с.в. (X, Y) : $f(x, y) = a(2x + 0.5y)$, где $x \in (0, 1]$, $y \in (0, 2]$ Найти: 1) Плотность распределения составляющих. 2) Условные плотности распределения составляющих 3) Условное математическое ожидание $M(X | Y)$

40. Случайная величина X равномерно распределена в интервале $(0, 3)$. Найти плотность распределения $g(y)$ с.в. $Y = \operatorname{Ln} X$.

Для определения уровня сформированности компетенции(й) предлагаются следующие характеристики оценки работы студентов приведенные в таблице «Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов»:

Общее количество баллов 100

№	Наименование компоненты	Критерии оценки	Максимальное число баллов
1	Лекционные занятия	Посещение, активность слушания	5
2	Практические занятия	Посещение, выполнение заданий, активность участия	10
3	Первая контрольная	Количество и качество решённых задач	20
4	Вторая контрольная	Количество и качество решённых задач	20
5	Тест	Количество верных ответов	15
6	Экзамен	Качество ответа 3	30

	ИТОГО	100
--	-------	-----

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Рекомендуемая литература

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов рек. МО РФ / В.Е. Гмурман. - 12-е, перераб. - М. : Высш. образование : Юрайт, 2009 (2006).
2. Гриднева И.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова, В.П. Шацкий. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 165 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72762.html>
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 514 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00523-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/0C5D3177-9F9B-4CC5-8DD1-A9B296562182.
4. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для вузов по экономич. спец. рек. МО РФ / Н.Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ, 2010 (2007).

Дополнительная литература

1. Большакова, Л.В. Теория вероятностей для экономистов : учеб. пособие рек. УМО РФ для вузов по спец. "Бух. учет, анализ и аудит", "Финансы и кредит", "Налоги и налогообложение", "Мировая экономика" / Л. В. Большакова. - М. : Финансы и статистика, 2009.
2. Блатов И.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Блатов, О.В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 276 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75412.html>
3. 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>
4. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 253 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05175-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3F13A609-9D28-44A2-A070-1A025A293A4F.
5. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 224 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01359-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/819CE9F0-B5DC-42E6-9ADE-531260CC2EA3.
6. Попов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика. Высшая математика для экономистов : учеб. для бакалавров, обучающихся по спец. экономики и упр. рек. УМЦ "Проф. учеб." / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под ред. А. М. Попова. - М. : Юрайт, 2011.
7. Репин, О.А. Задачи всероссийских студенческих олимпиад по теории вероятности и математической статистике : учеб. пособие / О.А. Репин, Е.И. Суханова, Л.К. Ширяева. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб : Лань, 2011.

8. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник-практикум / А.В. Браилов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 414 с. — 978-5-4344-0415-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69368.html>

9. Сборник задач по высшей математике для экономистов : учеб. пособие для вузов по напр. "Экономика" и экон. спец. / В.И. Ермаков, Г.И. Бобрик, Р.К. Гринцевичус [и др.], Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова ; под ред. В.И. Ермакова. - 2-е изд., испр. - М. : Инфра-М, 2008 (2007,2005).

10. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учеб. пособие для магистров: для студ. и аспирантов вузов, обуч. по спец. "Прикл. математика", физ.-мат. направлениям подготовки / Н. И. Сидняев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 495 с. : ил. ; 84x108/32. - (Магистр). - Библиогр. : с. 492-495. - ISBN 978-5-9916-2925-6.

11. Шипачев, В.С. Высшая математика : учеб. для вузов рек. МО РФ / В.С. Шипачев. - 9-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008 (2006).

Справочная литература, методические указания

1. Справочник по математике для экономистов : учеб. пособие рек. УМО по образованию в обл. экономики и эконом. теории для студентов вузов, обуч. по направлению "Экономика" и эконом. специальностям / В.Е. Барбаумов, В.И. Ермаков, Н.Н. Кривенцова [и др.] ; под ред. В.И. Ермакова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Инфра-М, 2009.

2. Старков, С. Н. Справочник по математическим формулам и графикам функций для студентов. - СПб и др. : Питер, 2010 (2009, 2008)

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УдНОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/>)
2. ЭБС «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Юрайт» (<https://www.biblio-online.ru/>)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение происходит в форме лекции, а также самостоятельной работы студентов. Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература. Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности

самостоятельно доказывать утверждения. Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени. Реализация данной дисциплины предполагает как очную, так и дистанционное форму обучения

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническая база, необходимая для осуществления На занятиях используются средства мультимедиа (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет)), специализированных и офисных программ, баз данных (см. таблицу программного обеспечения). Преподаватель организует взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты, компьютерного тестирования и локальной сети филиала. Также через электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) для студентов предусмотрена доступность рабочих программ и примерных фондов оценочных средств для любого участника учебного процесса, возможность консультирования обучающихся с преподавателем (проверка домашних заданий и т.д.) в любое время и в любой точке посредством сети Интернет (через электронную почту и социальные сети).

№п/п	Название ПП	Договор	Дата	Кол-во лицензий
1	Microsoft Office 2010	0313100004015000052-0006194-01/1858	30.11.2015	Не ограничено
2	Microsoft Visual Studio Express 2010 или Microsoft Visual Studio Community	-	-	Свободно-распространяемое ПО

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.