

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.16 Теория вероятностей и математическая статистика

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

38.03.01 Экономика

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Финансы и кредит

Курс 2  
Семестр 3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	6	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	8	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	14	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	94	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 38.03.01 Экономика

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ВМ	СОГЛАСОВАНО	Ф.А. Пайзерова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра высшей математики

		(наименование кафедры)	
26.01.2022	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.А. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.В. Смоленникова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, помощник генерального директора ОАО  
«ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий, Жубрин  
Алексей Анатольевич, помощник генерального директора ОАО «ММЗ» по информатизации  
– начальник управления информационных технологий

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Выявляет и анализирует источники информации, необходимые для решения экономических задач	<b>знания:</b> Знает процесс сбора, обработки и анализа данных (финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации), необходимых для решения поставленных экономических задач (проведения экономических исследований, расчётов, обоснования экономических решений) <b>умения:</b> Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ данных (финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации), необходимых для решения поставленных экономических задач (проведения экономических исследований, расчётов, обоснования экономических решений) <b>навыки:</b> Владеет навыками сбора, обработки и анализа данных (финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации), необходимых для решения поставленных экономических задач (проведения экономических исследований, расчётов, обоснования экономических решений), способностью интерпретации полученных результатов

	ОПК-2.2. Выбирает инструментарий и способы обработки информации, соответствующие поставленным задачам	<p><b>знания:</b> Знает приёмы и методы обработки собранной информации для решения экономических задач; основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач; статистические и эконометрические методы обработки экспериментальных данных, экономико -математические методы и модели, имеющие применение для решения</p> <p><b>умения:</b> Умеет использовать математический, статистический и эконометрический инструментарий для обработки экономической информации и анализа данных; строить стандартные математические и эконометрические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты, применять результаты разработки моделей в целях повышения экономической эффективности производства</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками применения современного математического, статистического и эконометрического инструментария для решения экономических задач; методами построения математических и эконометрических моделей типовых экономических задач</p>
--	---	---

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Эконометрика (ОПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, задания

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Комбинаторика. Случайные события</b>	<b>44</b>	ОПК-2
Лекция. № 1. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания). Пространство элементарных событий. Случайные события. Алгебра событий. Частота. Вероятность.	2	
Самостоятельная работа. № 1. Элементы комбинаторики. Классическое и геометрическое определение вероятности.	6	
Практическое занятие. № 1. Аксиоматика А.Н. Колмогорова. Вероятностное пространство. Классическое и геометрическое определение вероятности. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий.	2	
Самостоятельная работа. № 2. Действия над событиями. Теорема сложения вероятностей. Полная группа событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий.	4	
Самостоятельная работа. № 3. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.	6	
Самостоятельная работа. № 4. Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная и интегральная предельная теоремы Муавра-Лапласа, теорема Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 1; подготовка к практической работе на тему: элементы комбинаторики. Классическое и геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. Формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	20	
<b>Раздел 2. Случайные величины</b>	<b>56</b>	ОПК-2
Лекция. № 2. Дискретные случайные величины. Закон и ряд распределения вероятностей дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания. Свойства математического ожидания.	2	
Практическое занятие. № 2. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства функции распределения.	2	

Самостоятельная работа. № 5. Функция распределения вероятностей случайной величины. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.	4
Самостоятельная работа. № 6. Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение и их числовые характеристики.	4
Самостоятельная работа. № 7. Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей случайной величины, плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Мода и медиана.	4
Самостоятельная работа. № 8. Равномерное распределение. Числовые характеристики равномерного распределения. Показательное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал показательного распределенной случайной величины. Числовые характеристики показательного распределения.	2
Самостоятельная работа. № 9. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: нормальный закон распределения. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило 3-х сигм. Логарифмически-нормальное распределение. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин: $\chi^2$ -распределение, распределение Стьюдента, распределение Фишера-Снедекора. Основные числовые характеристики.	4
Самостоятельная работа. № 10. Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Система двух случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в полуполосу и в прямоугольник. Плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины. Вероятность попадания случайной точки в произвольную область. Свойства двумерной плотности вероятности. Нахождение плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины.	2
Самостоятельная работа. № 11. Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли.	2
Самостоятельная работа. № 12. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных	2

величин. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин. Условное математическое ожидание. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость случайных величин. Линейная регрессия. Прямые линии среднеквадратической регрессии.		
Самостоятельная работа. № 13. Условные законы распределения вероятностей составляющих дискретной двумерной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной системы двух случайных величин.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 2; подготовка к практической работе на тему: числовые характеристики дискретных случайных величин. Законы распределения вероятностей и их числовые характеристики. Функция распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины. Равномерное и показательное распределение. Числовые характеристики равномерного и показательного распределений. Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Закон распределения двумерной случайной величины. Условные законы распределения вероятностей составляющих дискретной двумерной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной системы двух случайных	26	
<b>Раздел 3. Элементы математической статистики</b>	<b>34</b>	ОПК-2
Лекция. № 3. Предмет и задачи математической статистики. Из истории возникновения и развития математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Вариационный и статистический ряды. Эмпирическая функция распределения, свойства. Полигон и гистограмма, кумулята. Основные выборочные характеристики и их свойства. Средние величины, основные свойства средней арифметической, медиана, мода вариационного ряда. Показатели вариации, дисперсия вариационного ряда и свойства. Статистическое оценивание параметров. Точечные оценки и их свойства (несмещенность, состоятельность и эффективность). Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке, оценка генеральной доли, оценка генеральной средней, оценка генеральной дисперсии. Определение эффективных оценок с помощью неравенства Рао-Крамера-Фреше.	2	
Самостоятельная работа. № 14. Начальные и центральные теоретические моменты. Обычные, начальные и центральные	8	

эмпирические моменты. Условные эмпирические моменты. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия. Эмпирические и выравнивающие теоретические частоты. Построение нормальной кривой по опытным данным. Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.		
Самостоятельная работа. № 15. Интервальные оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном $\sigma$ . Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном $\sigma$ . Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения $\sigma$ нормального распределения.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 3; подготовка к практической работе на тему: генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Основные выборочные характеристики. Оценка генеральной средней, оценка генеральной дисперсии. Начальные и центральные теоретические моменты. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном $\sigma$ . Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном $\sigma$ . Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения $\sigma$ нормального	16	
Иная контактная работа:	0	

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 4. Элементы теории корреляции</b>	<b>34</b>	ОПК-2
Практическое занятие. № 3. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Выборочные уравнения регрессии. Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по несгруппированным данным методом наименьших квадратов. Корреляционная таблица. Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.	2	
Самостоятельная работа. № 16. Выборочный коэффициент корреляции, свойства. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Корреляционное отношение. Свойства выборочного корреляционного отношения. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Понятие о множественной корреляции.	16	



Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к практическому занятию на тему: нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции. Простейшие случаи криволинейной корреляции.	16	
<b>Раздел 5. Статистическая проверка статистических гипотез</b>	<b>34</b>	ОПК-2
Практическое занятие. № 4. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Нахождение правосторонней, левосторонней и двусторонней критических областей. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия	2	
Самостоятельная работа. № 17. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности.	8	
Самостоятельная работа. № 18. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к практическому занятию на тему: нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Нахождение правосторонней, левосторонней и двусторонней критических областей. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.	16	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Б.1.1.16 "Теория вероятностей и математическая статистика" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "Теория

вероятностей и математическая статистика", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к занятиям практического типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика".

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплины представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" является экзамен.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. 11-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 406 с ISBN 978-5-534-08389-7.	<a href="https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-510436">https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-510436</a>
2.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. 12-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 479 с ISBN 978-5-534-00211-9.	<a href="https://urait.ru/bcode/510437">https://urait.ru/bcode/510437</a>
3.	Кремер, Наум Шевелевич. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : [учеб. для студентов вузов по экон. специальностям] / Н. Ш. Кремер. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. - 542 с. ISBN 5-238-00141-X. Экземпляры: всего 136.	136
4.	Солодовников, А. С. Математика в экономике [Текст] :	10

	учеб. для студентов экон. специальностей вузов : в 3 ч. Ч. 3 : Теория вероятностей и математическая статистика, 2008 ISBN 978-5-279-03268-6. Экземпляры: всего 10.	
5.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст] / Д. Т. Письменный. 5-е изд. Москва: Айрис-Пресс, 2010. - 287 с. ISBN 978-5-8112-3998-6. Экземпляры: всего 153.	153
6.	Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов. 3-е: Физматлит, 2007. - 232 с. ISBN 978-5-9221-0836-2.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59479">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59479</a>
7.	Математическая статистика [Текст] : типовой расчет для студентов специальностей 060800, 061000, 061100, 061500 / [сост. : Н. Н. Михеева, Л. В. Николаева, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 93 с. Экземпляры: всего 136.	136
8.	Математическая статистика [Текст] : методические указания к выполнению типовых расчетов для студентов специальностей 060800, 061000, 061100, 061500 / составители Н. Н. Михеева, Л. В. Николаева, Л. Н. Шарафутдинова. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 59 с. Экземпляры: всего 119.	119
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	329 (III)	Видеомагнитофон Panasonic- NV-FJ730 (1), Доска маркерная 120x240 см (1), Магнитола Филипс AZ1065 (1), Ноутбук Acer Aspire E1 15,6" (1), Телевизор JVC AV-2136EE (1), Телевизор LG 55" 55 LB650V (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач,

		Справочная правовая система "Консультант Плюс", Комплект ГАРАНТ-Мастер
--	--	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

## 4 семестр

### Пример билета промежуточной аттестации

Поволжский государственный технологический университет

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление **38.03.01 Экономика**

Направленность «**Финансы и кредит**»

1. Формула полной вероятности, формула Байеса.
2. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
3. Точечные оценки параметров распределения. Несмещенность, состоятельность, эффективность.
4. В партии из 10 изделий 3 бракованных. Для проверки наугад выбирается 6 изделий. Партия бракуется, если среди них бракованных изделий более 2. Определить вероятность того, что партия будет забракована.

Заведующий кафедрой высшей математики

профессор, докт. физ.-мат. наук

\_\_\_\_\_ / В.А. Иванов /

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

### Итоговый семестровый контроль

1. Являются ли несовместными события: опыт – два выстрела по мишени:  $A = \{\text{хотя бы одно попадание}\}$ ;  $B = \{\text{хотя бы один промах}\}$ .
2. Образуют ли полную группу следующие события:  
Опыт – бросание двух монет; события:  
 $B_1 = \{\text{появление двух гербов}\}$ ;  $B_2 = \{\text{появление двух цифр}\}$ .
3. Наудачу выбрано натуральное число, не превосходящее 10. Какова вероятность того, что это число является простым.

4. Подбрасываются два игральных кубика, подсчитывается сумма очков на верхних гранях. Найти вероятность события  $B$ , состоящего в том, что на верхних гранях кубиков в сумме будет 9 очков.
5. Сколькими различными способами можно выбрать три лица на три различные должности из десяти кандидатов
6. На семи одинаковых карточках написаны буквы К,З,А,М,Э,Н,Е. Карточки перемешиваются и наугад раскладываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово ЭКЗАМЕН?
7. Среди 30 студентов группы, в которой 10 девушек, разыгрывается 5 билетов. Найти вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 девушки.
8. На отрезке натурального ряда от 1 до 20 найти частоту простых чисел.
9. Опыт состоит в том, что стрелок производит 3 выстрела по мишени. Событие  $A_k = \{\text{попадание в мишень при } k\text{-ом выстреле } (k = 1, 2, 3)\}$ . Выразить через  $A_1, A_2, A_3$  следующие события:  $A = \{\text{хотя бы одно попадание}\}$ ;  $B = \{\text{три попадания}\}$ ;  $C = \{\text{три промаха}\}$ ;  $D = \{\text{хотя бы один промах}\}$ ;  $E = \{\text{ровно два попадания}\}$ ;  $F = \{\text{только одно попадание}\}$ .
10. В урне находится 10 красных и 6 белых шаров. Из урны последовательно без возвращения извлекаются 3 шара. Найти вероятность того, что все 3 шара белые.
11. В каждом из трех ящиков находится по 30 деталей. В первом 27, во втором 21, в третьем 24 стандартных изделий. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Какова вероятность того, что все три вынутые детали окажутся стандартными.
12. На 30 одинаковых жетонах написаны 30 чисел от 1 до 30. Жетоны помещены в пакет и тщательно перемешаны. Какова вероятность вынуть жетон с номером, кратным 2 или 3?
13. В лотерее разыгрывается 10 билетов, из них 4 билета выигрышных. Некто купил 3 билета. Какова вероятность того, что хотя бы один из них выиграет?
14. На базе находятся лампочки, изготовленные на двух заводах. Среди них 70% изготовлено первым заводом и 30 % - вторым. Известно, что из каждых 100 лампочек, изготовленных первым заводом, 95 удовлетворяют стандарту, а из 100 лампочек, изготовленных вторым заводом, удовлетворяют стандарту 90. Найти вероятность того, что взятая наудачу лампочка будет удовлетворять стандарту.
15. В ящике 6 шаров, из которых 4 белые. Наудачу извлекаются 3 шара. Найти закон распределения случайной величины  $X$  – числа белых шаров в выборке. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ .
16. Закон распределения дискретной случайной величины задан следующей таблицей:

$X$	3	4	6	8
$p$	0,2	0,4	0,3	0,1

Найти функцию распределения этой случайной величины.

17. Записать числовые характеристики равномерного распределения.

8. Даны независимые случайные величины  $X$  и  $Y$ :

$X$	1	2	3
$p$	0,1	0,3	0,6
$Y$	-3	-2	0
$p$	0,6	0,3	0,1

## 4 семестр

### Вопросы для экзамена

1. Элементы комбинаторики ( перестановки, размещения, сочетания).
2. Пространство элементарных событий. Случайные события. Алгебра событий.
3. Частота. Вероятность.
4. Аксиомы теории вероятностей и их следствия.
5. Классическое и геометрическое определение вероятности.
6. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
7. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
8. Вероятность появления хотя бы одного события.
9. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
10. Формула полной вероятности.
11. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
12. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
13. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа, интегральная предельная теорема, предельная теорема Пуассона.
14. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
15. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях.
16. Дискретные случайные величины. Закон и ряд распределения вероятностей дискретной случайной величины.
17. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания.
18. Свойства математического ожидания.



19. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
20. Среднее квадратическое отклонение.
21. Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей случайной величины
22. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, свойства.
23. Математическое ожидание, дисперсия непрерывной случайной величины.
24. Равномерное распределение. Числовые характеристики.
25. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.
26. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.
27. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трех сигм.
28. Центральная предельная теорема Ляпунова. Ее место в технических приложениях.
29. Показательное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал показательного распределенной случайной величины. Числовые характеристики показательного распределения.
30. Функция одного случайного аргумента и ее распределение.
31. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента.
32. Функция двух случайных аргументов.
33. Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли.
34. Предмет и задачи математической статистики.
35. Генеральная и выборочная совокупности.
36. Вариационный и статистический ряды. Эмпирическая функция распределения, свойства.
37. Полигон и гистограмма.
38. Основные выборочные характеристики и их свойства.

39. Статистическое оценивание параметров. Точечные оценки и их свойства (несмещенность, состоятельность и эффективность).
40. Начальные и центральные теоретические моменты. Обычные начальные и центральные эмпирические моменты.
41. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
42. Метод наибольшего правдоподобия.
43. Интервальные оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал
44. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном  $\sigma$ .
45. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии.
46. Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по не сгруппированным данным методом наименьших квадратов. Корреляционная таблица.
47. Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции, свойства.
48. Простейшие случаи криволинейной корреляции.
49. Понятие о многомерном корреляционном анализе.
50. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода
51. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия.
52. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки.
53. Нахождение правосторонней, левосторонней и двусторонней критических областей. Мощность критерия.
54. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.