

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ЭФ

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

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.15 Теория вероятностей и математическая статистика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

01.03.05 Статистика

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Прикладная статистика и анализ данных

Курс 2
Семестр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	3	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 01.03.05 Статистика

Программу составили:

доцент	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)	
24.01.2024	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 АО «ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 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-3 Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов	ОПК-3.1 Применяет методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретирует результаты анализа	знания: Методы математической и дескриптивной статистики Аналитические приемы и процедуры умения: Анализировать количественные данные на основе применения методов математической и дескриптивной статистики, необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ Содержательно интерпретировать результаты анализа количественных данных навыки: Навыки анализа количественных данных на основе применения методов математической и дескриптивной статистики Способность интерпретации полученных результатов анализа количественных данных

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Непараметрическая статистика. Байесова статистика (ОПК-3), Многомерные методы статистического анализа (ОПК-3); практиках: Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3)

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
Раздел 1. Комбинаторика. Случайные события	22	ОПК-3
Лекция. № 1. Случайные события. Частота. Вероятность. Классическое определение вероятности. Статистическое и геометрическое определения вероятности. Элементы комбинаторики. 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.	2	
Практическое занятие. № 1. Элементы комбинаторики. Классическое и геометрическое определение вероятности.	2	
Практическое занятие. № 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.	2	
Лекция. № 2. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Вероятностное пространство. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.	2	
Практическое занятие. № 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
Практическое занятие. № 4. Повторение испытаний. Формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	2	

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. Подготовка к практической работе на тему: теоремы сложения и умножения вероятностей. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 2, подготовка к практической работе на тему: формула полной вероятности. Формула Байеса. Подготовка к практической работе на тему: формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	10	ОПК-3
Раздел 2. Случайные величины	30	
Лекция. № 3. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение и их числовые характеристики. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства функции распределения.	2	
Практическое занятие. № 5. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Законы распределения вероятностей и их числовые характеристики.	2	
Практическое занятие. № 6. Функция распределения вероятностей случайной величины.	2	
Лекция. № 4. 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. Равномерное распределение. Числовые характеристики равномерного распределения. Показательное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал показательно распределенной случайной величины. Числовые характеристики показательного распределения.	2	
Практическое занятие. № 7. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	2	
Практическое занятие. № 8. Равномерное и показательное распределение. Числовые характеристики равномерного и показательного распределений.	2	
Лекция. № 5. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трех сигм. Центральная предельная	2	

теорема Ляпунова. Ее место в экономических приложениях. Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента. Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли.		
Практическое занятие. № 9. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины. Нормальная кривая. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трех сигм.	2	
Практическое занятие. № 10. Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 3; подготовка к практической работе на тему: числовые характеристики дискретных случайных величин. Законы распределения вероятностей и их числовые характеристики. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 3; подготовка к практической работе на тему: функция распределения вероятностей случайной величины. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 4; подготовка к практической работе на тему: числовые характеристики непрерывных случайных величин. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 5; подготовка к практической работе на тему: равномерное и показательное распределение. Числовые характеристики равномерного и показательного распределений. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 6; подготовка к практической работе на тему: нормальный закон распределения непрерывной случайной величины. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 6; подготовка к практической работе на тему: функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли.	12	
Раздел 3. Элементы математической статистики	24	ОПК-3
Лекция. № 6. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Вариационный и статистический ряды. Эмпирическая функция распределения, свойст-ва. Полигон и гистограмма, кумулята. Основные выборочные характеристики и их свойства. Средние величины, основные свойства средней арифметической, медиана, мода вариационного ряда. Статистическое оценивание параметров. Точечные оценки и их свойства (несмещенность, состоятельность и эффективность). Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке, оценка генеральной средней, оценка	2	

генеральной дисперсии. Начальные и центральные теоретические моменты.		
Практическое занятие. № 11. Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Основные выборочные характеристики.	2	
Практическое занятие. № 12. Оценка генеральной средней, оценка генеральной дисперсии. Начальные и центральные теоретические моменты.	2	
Лекция. № 7. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия. Интервальные оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ . Доверительные ин-тервалы для оценки математического ожидания нормального распре-деления при неизвестном σ . Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения σ нормального	2	
Практическое занятие. № 13. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия.	2	
Практическое занятие. № 14. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ . Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ . Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения σ нормального распределения.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 6; подготовка к практической работе на тему: генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Основные выборочные характеристики. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 6; подготовка к практическому занятию на тему: оценка генеральной средней, оценка генеральной дисперсии. Начальные и центральные теоретические моменты. изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 7; подготовка к практическому занятию на тему: метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия. изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 7; подготовка к практическому занятию на тему: доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ . Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ . Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения σ нормального	12	
Раздел 4. Элементы теории корреляции	14	ОПК-3
Лекция. № 8. Функциональная, статистическая и	2	

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. Выборочный коэффициент корреляции, свойства. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Корреляционное отношение. Свойства выборочного корреляционного отношения. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Понятие о множественной корреляции.		
Практическое занятие. № 15. Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции. Простейшие случаи криволинейной корреляции.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 8; подготовка к практическому занятию на тему: нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции. Простейшие случаи криволинейной корреляции.	10	
Раздел 5. Статистическая проверка статистических гипотез	18	ОПК-3
Лекция. № 9. 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 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.	2	
Практическое занятие. № 16. 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.	2	
Практическое занятие. № 17. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности.	2	
Практическое занятие. № 18. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону. Проверка гипотезы о равномерном распределении	2	

генеральной совокупности. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 9; 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. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 9; подготовка к практическому занятию на тему: проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 9; подготовка к практическому занятию на тему: 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.	10	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Б.1.1.15 "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 БРК в 3-ем семестре.

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	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.	https://urait.ru/bcode/510437
2.	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.	https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-510436
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 135.	135
4.	Вентцель, Елена Сергеевна. Задачи и упражнения по теории вероятностей [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. Изд. 7-е, стер. М.: Высшая школа, 2006. - 446 с. ISBN 5-06-005689-9. Экземпляры: всего 20.	20
5.	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.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59479
6.	Математическая статистика [Текст] : сборник заданий для выполнения типового расчета : [для студентов 2-го курса механико-машиностроительного факультета очной и заочной форм обучения по специальностям 110302.65 (МСХ), 140104.65 (ПТЭ), 150405.65 (ММ) и направлениям подготовки бакалавров 140100.62 (ТТ), 151000.62 (ТМО)] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Н. Н. Михеева, А. А. Чистякова, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 123 с. ISBN 978-5-8158-1233-8. Экземпляры: всего 198.	198 / https://portal.volgatech.net/books/Mixeeva_matematicheskaja_statistika_2013.pdf

7.	Математическая статистика [Текст] : учебно-методическое пособие для организации самостоятельной работы студентов специальностей и направлений ВПО 110302.65, 140100.62, 140104.65, 150400.62, 150405.65 / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Н. Н. Михеева, А. А. Чистякова, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 67 с. ISBN 978-5-8158-1279-6. Экземпляры: всего 196.	196
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

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.	518 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (1), ПК 5 - ICL RAY P222.3 ,клавиат.,мышь.,монитор LG E2251T-BN (14), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (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", Платформа nanoCAD, nanoCAD Инженерный BIM, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Altium Designer Perpetual EDU v15

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. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. 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.

Пример билета промежуточной аттестации

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление **01.03.05 Статистика**

Направленность «**Прикладная статистика и анализ данных**»

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.

18. 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

Найти $D(2X + 3Y)$; $D(X - Y)$; $M(XY)$.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

3 семестр

Вопросы для БРК

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 показательно 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 σ .
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.

