

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Уровень подготовки: базовый

Год набора на ООП
2020

Артем 2020

Рабочая учебная программа дисциплины **ЕН. 03 Теория вероятностей и математическая статистика** разработана в соответствии с Разъяснениями по формированию примерных программ начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов НПО и СПО, утвержденными Департаментом государственной политики и нормативно - правового регулирования в сфере образования Минобрнауки РФ от 27 августа 2009 года, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 28 июля 2014 г. № 804 для освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, реализуемой колледжем Филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» в г. Артеме (далее Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме).

Разработчик:

Место работы	Занимаемая должность, ученая степень и ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Инициалы, фамилия	Подпись
Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме	преподаватель математических дисциплин, первой квалификационной категории	А.С.Бажина	

Эксперты:

Место работы	Занимаемая должность, ученая степень и ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Инициалы, фамилия	Подпись
Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме	Преподаватель высшей квалификационной категории	О.И. Иванюга	
Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме	Преподаватель высшей квалификационной категории	И.В. Тен	

ОДОБРЕНА

на заседании кафедры ЭУИТ филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г.Артеме
Протокол № 14 от « 06» мая 2020 года.

И.о.зав.кафедрой ЭУИТ

 А.А. Власенко

СОГЛАСОВАНА

Зав. отделением

 М.С.Словикова

Методист УМЧ

 Т.И.Теплякова

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5. ГЛОССАРИЙ	22
6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	25

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины **ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика** вводится в соответствии с ФГОС СПО в качестве обязательной дисциплины математического и общего естественнонаучного учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, при организации курсовой подготовки по повышению квалификации кадров или иных видах переподготовки, а также по всем направлениям профессиональной подготовки кадров.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина входит в качестве обязательной дисциплины математического и общего естественнонаучного учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах .

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- формирование математической культуры студентов;
- фундаментальная подготовка студентов в области теории вероятностей и математической статистики,
- овладение современным аппаратом обработки статистических данных для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;
- пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач;
- применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;

знать:

- основные понятия комбинаторики;
- основы теории вероятностей и математической статистики;
- основные понятия теории графов.

Главная цель - формирование системы понятий, знаний, умений и навыков в области теории вероятностей.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины направлен на: - формирование профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности (по базовой подготовке):

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

1.4. При изучении дисциплины рассматриваются:

- Вероятности случайных событий.
- Математическая статистика.
- Теория графов.

1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины составляет:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося - 132 часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 88 часов;
- самостоятельной работы обучающегося - 44 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Рабочая учебная программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра. В процессе изучения дисциплины предполагается проведение практических занятий для закрепления теоретических знаний, методологии решения задач по теории вероятностей и математической статистике; тематика практических занятий учитывает специфику образовательного учреждения.

С целью закрепления и систематизации знаний, формирования самостоятельного мышления в программе предусмотрены часы для самостоятельной работы студентов. Результаты самостоятельной работы представляются в следующей форме: индивидуальное домашнее задание.

Рабочей учебной программой предусмотрены:

- рубежный контроль по окончании изучения отдельных разделов программы;
- аттестационная работа по итогам 4 семестра - в форме контрольной работы, составленной преподавателем с целью проверки работы по ликвидации пробелов знаний студентов, выявленных при проведении входного контроля;

В содержании учебной дисциплины по каждой теме приведены требования к формируемым знаниям и умениям.

Изучение материала проводится в форме, доступной пониманию студентов, с учётом преемственности в обучении, единства терминологии и обозначений, в соответствии с действующими государственными стандартами, в форме лекций, практических занятий.

В таблице 1 указан объем времени, запланированный на реализацию всех видов учебной работы.

Таблица 1. - Объем времени, запланированный на реализацию всех видов учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	132
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	88
в том числе:	
теоретические занятия	44
практические занятия	44
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося (всего)	44
в том числе:	
расчётно-графические работы	44
<i>Проверка знаний осуществляется с применением рейтинговой технологии. Промежуточная аттестация проводится в четвёртом семестре в форме экзамена (компьютерное тестирование).</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Раздел дисциплины	Максимальная учебная нагрузка студента (час)	Внеаудиторная работа студента (час)	Количество аудиторных часов		
			Всего	в том числе:	
				Теоретическое	Лит., семинары
Раздел 1. Вероятности случайных событий	64	20	44	22	22
Тема 1.1 Классификация событий	12	4	8	4	4
Тема 1.2 Основные теоремы вероятности.	10	2	8	4	4
Тема 1.3 Повторные независимые испытания	12	4	8	4	4
Тема 1.4 Дискретные случайные величины	12	4	8	4	4
Тема 1.5 Непрерывно-случайные величины. Нормальный закон распределения	12	4	8	4	4
Тема 1.6 Центральная предельная теорема	6	2	4	2	2
Раздел 2. Математическая статистика	46	16	30	14	16
Тема 2.1 Вариационные ряды	12	4	8	4	4
Тема 2.2 Основы выборочного метода	10	4	6	2	4
Тема 2.3 Элементы проверки статистических гипотез	10	2	8	4	4
Тема 2.4 Элементы теории корреляции	8	4	4	2	2
Тема 2.5 Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний	6	2	4	2	2
Раздел 3 Теория графов	22	8	14	8	6
Тема 3.1. Основные понятия теории графов	8	2	6	4	2
Тема 3.2. Метрические характеристики графов	6	2	4	2	2
Тема 3.3. Матрицы, ассоциированные с графами.	8	4	4	2	2
Итого:	132	44	88	44	44

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика»

Наименование разделов модулей и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Теория вероятностей			
Тема 1.1 Классификация событий	Содержание учебного материала:	4	1,2
	Случайные события. Полная группа событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности события. Элементы комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятности		
	Практическая работа №1 Решение простейших задач на нахождение вероятности	2	1,2,3
	Практическая работа №2 Решение комбинаторных задач на вычисление вероятностей	2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа №1 Решение комбинаторных задач на вычисление вероятностей	4	3
Тема 1.2 Основные теоремы вероятности.	Содержание учебного материала:	4	1,2
	Сумма и произведение событий. Теорема сложения вероятностей и её следствия. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности и Байеса		
	Практическая работа №3 Решение задач по теоремам сложения и умножения.	2	1,2,3
	Практическая работа №4 Решение задач по формуле полной вероятности и Байеса	2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа №2 Решение задач по формуле полной вероятности и Байеса	2	3
Тема 1.3 Повторные независимые испытания	Содержание учебного материала:	4	1,2
	Последовательность зависимых испытаний. Формула Бернулли. Многоугольник распределения вероятностей. Асимптотическая формула Пуассона и условия её применения. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа и её свойства. Вероятность отклонения относительной частоты от вероятности		1,2,3

	Практическая работа №5 Вычисление вероятностей по формуле Бернулли и Муавра-Лапласа.	2	
	Практическая работа №6 Вычисление вероятности отклонения относительной частоты от относительной вероятности	2	
	Внеаудиторная самостоятельная работа №3 Вычисление вероятности отклонения относительной частоты от относительной вероятности	4	3
Тема 1.4 Дискретные случайные величины	Содержание учебного материала:	4	1,2
	Понятие случайной величины и её описание. Виды случайных величин. Дискретно-случайная величина и её закон распределения; основное свойство закона распределения. Биномиальный закон распределения и закон Пуассона. Математическое ожидание дискретно-случайной величины и его свойства. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение дискретно-случайной величины		1,2,3
	Практическая работа №7 Составление законов распределения дискретной случайной величины. Вычисление математического ожидания дисперсии, среднего квадратического отклонения	4	
	Внеаудиторная самостоятельная работа №4 Вычисление математического ожидания дисперсии, среднего квадратического отклонения	4	3
Тема 1.5 Непрерывно-случайные величины. Нормальный закон распределения	Содержание учебного материала:	4	1,2
	Функция распределения случайной величины, её свойства и график. Определение непрерывной случайной величины. Вероятность отдельно взятого значения непрерывной случайной величины. Плотность вероятности, её свойства и график. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Определение нормального закона распределения; теоретико-вероятностный смысл его параметров Нормальная кривая и зависимость её положения и формы от параметров. Функция распределения нормально распределенной случайной величины и её выражение через функцию Лапласа. Формулы для определения вероятности: а) попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) отклонения нормально распределенной случайной величины от её математического ожидания Правило «трех сигм». Понятие о центральной предельной теореме (теореме Ляпунова)	1,2,3	
	Практическая работа №8 Вычисление функции	2	

	<p>распределения и плотности распределения вероятности.</p> <p>Определение: а) попадание нормально распределенной случайной величины в заданный интервал;</p> <p>б) отклонения нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.</p> <p>Практическая работа №9 Определение: а) вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) вычисление вероятностей заданного отклонения. Оценка параметров распределения.</p>	2	
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа №5</p> <p>Определение: вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.</p>	4	3
Тема 1.6 Центральная предельная теорема	<p>Содержание учебного материала:</p>	2	1,2,3
	Закон больших чисел		
	<p>Практическая работа №10 Применение неравенства и теоремы Чебышева</p>	2	
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа №6</p> <p>Применение теоремы Чебышева для вычисления вероятности.</p>	2	
Раздел 2. Математическая статистика			
Тема 2.1 Вариационные ряды	<p>Содержание учебного материала:</p>	4	1,2
	Вариационный ряд. Дискретный и интервальный ряды. Среднеарифметическое и дисперсия вариационного ряда		
	<p>Практическая работа № 11 Вычисление выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднего квадратического отклонения</p>	4	1,2,3
	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа №7</p> <p>Вычисление выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднего квадратического отклонения</p>	4	3
Тема 2.2 Основы выборочного метода	<p>Содержание учебного материала:</p>	2	1,2
	Сплошное и выборочное наблюдение. Генеральные и выборочные совокупности. Собственно случайная выборка с повторным и бесповторным отбором членов. Репрезентативная выборка. Понятие об оценке параметров генеральной совокупности, свойства оценок: несмещенность, состоятельность и эффективность. Интервальная оценка параметров. Доверительная вероятность, надежность оценки и предельная ошибка выборки		
	<p>Практическая работа № 12 Вычисление доверительных интервалов для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения</p>	4	1,2,3

	Внеаудиторная самостоятельная работа №8 Вычисление доверительных интервалов для оценки математического ожидания	4	3
Тема 2.3 Элементы проверки статистических гипотез	Содержание учебного материала:	4	1,2
	Статистическая гипотеза и статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия. Оценка параметров законов распределения по выборочным данным		
	Практическая работа № 13 Оценка параметров законов распределения по выборочным данным	4	1,2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №9 Оценка параметров законов распределения по выборочным данным	2	3
Тема 2.4 Элементы теории корреляции	Содержание учебного материала:	2	1,2
	Функциональная, статистическая и корреляционные зависимости. Уравнения регрессии, корреляционные таблицы. Определение параметров регрессий методом наименьших квадратов. Выборочная ковариация. Формула расчетов коэффициентов регрессии.		
	Практическая работа № 14 Нахождение выборочного уравнения линии регрессии. Решение задач для расчета коэффициентов регрессии	2	1,2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №10 Определение выборочной ковариации. Применение формулы расчетов коэффициентов регрессии.	4	3
Тема 2.5 Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний	Содержание учебного материала:	2	1,2
	Метод статистических испытаний. Понятие случайного процесса. Цепь Маркова		
	Практическая работа № 15 Составление характеристики цепей Маркова	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №11 Применение метода статистических испытаний.	2	3
Раздел 3 Теория графов			
Тема 3.1. Основные понятия теории графов	Содержание учебного материала:	4	1,2
	Введение в теорию графов: основные понятия и определения. Дополнительные и самодополнительные графы. Основные понятия и определения. Типы орграфов.		
	Практическая работа № 16 Построение графа по заданным характеристикам.	2	2
	Внеаудиторная самостоятельная работа №12 Построение дополнительных и самодополнительных графов	2	2,3

	по заданным характеристикам.		
Тема 3.2. Метрические характеристики графов	Содержание учебного материала:	2	1,2
	Метрические характеристики графов. Подграфы. Операции над графами. Двудольные графы. Поиск в ширину. Деревья. Алгоритм Краскала. Эйлеровы графы.		
	Практическая работа № 17 Построение дерева, графа, двудольного графа.	2	2
	Внеаудиторная самостоятельная работа №13 Построение Эйлерового графа.	2	2,3
Тема 3.3. Матрицы, ассоциированные с графами.	Содержание учебного материала:	2	1,2
	Матричные представления графов. Маршруты, цепи, циклы. Матричные представления орграфов.		
	Практическая работа № 18 Построение графа по заданной матрицы смежности или инцидентности.	2	2
	Внеаудиторная самостоятельная работа №14 Определение маршрутов, цикла графа. Построение матрицы смежности по данному графу.	4	2,3
Всего:		132 (88+44)	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

2.3 Тематика практических занятий.

В программу по дисциплине введены практические занятия, которые являются формой индивидуального и практико-ориентированного обучения на основе модельных ситуаций применительно к виду решаемой задачи. Тематика обучающихся практических занятий представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Тематика практических занятий

Учебно-образовательный модуль. Цели практикума	Тематика практикумов	Рекомендуется для области знаний (семестры)
		4
Раздел 1. Теория вероятностей		
Тема 1.1 Классификация событий	Практическая работа №1 Решение простейших задач на нахождение вероятности Практическая работа №2 Решение комбинаторных задач на вычисление вероятностей	*
Тема 1.2 Основные теоремы	Практическая работа №3 Решение задач по теоремам сложения и умножения. Практическая работа №4 Решение задач по формуле полной вероятности и Байеса	*
Тема 1.3 Повторные независимые испытания	Практическая работа №5 Вычисление вероятностей по формуле Бернулли и Муавра-Лапласа. Практическая работа №6 Вычисление вероятности отклонения относительной частоты от относительной вероятности	*
Тема 1.4 Дискретные случайные величины	Практическая работа №7 Составление законов распределения дискретной случайной величины. Вычисление математического ожидания дисперсии, среднего квадратического отклонения	*
Тема 1.5 Непрерывно-случайные величины. Нормальный закон распределения	Практическая работа №8 Вычисление функции распределения и плотности распределения вероятности. Определение: а) попадание нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) отклонения нормально распределенной	*

	случайной величины в заданный интервал. Практическая работа №9 Определение: а) вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) вычисление вероятностей заданного отклонения. Оценка параметров распределения.	
Тема 1.6 Центральная предельная теорема	Практическая работа №10 Применение неравенства и теоремы Чебышева	*
Раздел 2. Математическая статистика		
Тема 2.1 Вариационные ряды	Практическая работа № 11 Вычисление выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднего квадратического отклонения	*
Тема 2.2 Основы выборочного метода	Практическая работа № 12 Вычисление доверительных интервалов для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения	*
Тема 2.3 Элементы проверки статистических гипотез	Практическая работа № 13 Оценка параметров законов распределения по выборочным данным	*
Тема 2.4 Элементы теории корреляции	Практическая работа № 14 Нахождение выборочного уравнения линии регрессии. Решение задач для расчета коэффициентов регрессии	*
Тема 2.5 Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний	Практическая работа № 15 Составление характеристики цепей Маркова	*
Раздел 3 Теория графов		
Тема 3.1. Основные понятия теории графов	Практическая работа № 16 по теме: Построение графа по заданным характеристикам.	*
Тема 3.2. Метрические характеристики графов	Практическая работа № 17 Построение дерева, графа, двудольного графа.	*
Тема 3.3. Матрицы, ассоциированные с графами.	Практическая работа № 18 Построение графа по заданной матрицы смежности или инцидентности.	*

2.4 Внеаудиторная самостоятельная работа

Программой определен объем внеаудиторной самостоятельной работы студента. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов составляет 30% от общей обязательной нагрузки студента, и является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующего личность студента, его мировоззрение и культуру поведения, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Цели самостоятельной работы – формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску учебной литературы и различных программ по разработке алгоритма решения задачи, оформлению и представлению полученных результатов, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений.

Самостоятельная работа проводится в период изучения отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, нормативным источникам, подготовки к практическим занятиям, к рубежному контролю – экзамен, к выполнению домашнего задания, предусмотренного рабочей учебной программой.

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 20% от общего количества ауд.занятий.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельных работ:

- ✓ Работа с теоретическим материалом;
- ✓ Решение стандартных задач и упражнений по образцу;
- ✓ Решение вариативных задач и упражнений;
- ✓ Поиск информации в сети «Интернет» в дополнительной и справочной литературе;
- ✓ Подготовка к семинарскому занятию;
- ✓ Подготовка к сдаче экзамена.

Тематика заданий по внеаудиторной самостоятельной работы носит профессионально-ориентированный характер и непосредственно связана с вопросами, изучаемыми по дисциплине. Тематика и вид работ внеаудиторной самостоятельной работы студентов представлен в таблице 5.

Таблица 5. - Тематика и вид внеаудиторной самостоятельной работы по модулям

№ п/п	Учебно-образовательный модуль и тема внеаудиторной работы	Вид внеаудиторной самостоятельной работы по теме модуля	Рекомендуется для области знаний (семестры)
			3
Раздел 1. Теория вероятностей			
1	Тема 1.1 Классификация событий	Внеаудиторная самостоятельная работа №1 Решение комбинаторных задач на вычисление вероятностей	*
2	Тема 1.2 Основные теоремы	Внеаудиторная самостоятельная работа №2 Решение задач по формуле полной вероятности и Байеса	*

3	Тема 1.3 Повторные независимые испытания	Внеаудиторная самостоятельная работа №3 Вычисление вероятности отклонения относительной частоты от относительной вероятности	*
4	Тема 1.4 Дискретные случайные величины	Внеаудиторная самостоятельная работа №4 Вычисление математического ожидания дисперсии, среднего квадратического отклонения	*
5	Тема 1.5 Непрерывно-случайные величины. Нормальный закон распределения	Внеаудиторная самостоятельная работа №5 Определение: вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.	*
6	Тема 1.6 Центральная предельная теорема	Внеаудиторная самостоятельная работа №6 Применение теоремы Чебышева для вычисления вероятности.	*
Раздел 2. Математическая статистика			
7	Тема 2.1 Вариационные ряды	Внеаудиторная самостоятельная работа №7 Вычисление выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднего квадратического отклонения	*
8	Тема 2.2 Основы выборочного метода	Внеаудиторная самостоятельная работа №8 Вычисление доверительных интервалов для оценки математического ожидания	*
9	Тема 2.3 Элементы проверки статистических гипотез	Внеаудиторная самостоятельная работа №9 Оценка параметров законов распределения по выборочным данным	*
10	Тема 2.4 Элементы теории корреляции	Внеаудиторная самостоятельная работа №10 Определение выборочной ковариации. Применение формулы расчетов коэффициентов регрессии.	*
11	Тема 2.5 Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний	Внеаудиторная самостоятельная работа №11 Применение метода статистических испытаний.	*
Раздел 3 Теория графов			
12	Тема 3.1. Основные понятия теории графов	Внеаудиторная самостоятельная работа №12 Построение дополнительных и самодополнительных графов по заданным характеристикам.	*
13	Тема 3.2. Метрические характеристики графов	Внеаудиторная самостоятельная работа №13 Построение Эйлера графа.	*

14	Тема 3.3. Матрицы, ассоциированные с графами.	Внеаудиторная самостоятельная работа №14 Определение маршрутов, цикла графа. Построение матрицы смежности по данному графу.	*
----	---	--	---

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Реализация учебной программы дисциплины предполагает наличие кабинета математических дисциплин и лаборатории информационно – коммуникационных систем.

1. Кабинет математических дисциплин, оснащённый оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья по числу посадочных мест);
- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- учебно-методический комплекс по дисциплине (рабочие программы, календарно-тематические планы, разработки уроков по дисциплине, учебно-методическое обеспечение к каждому уроку, в т.ч. презентации к урокам, комплект видеуроков, комплект контрольно-оценочных средств и др.);

с техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- электронная база нормативной документации;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска

2. Лаборатория информационно-коммуникационных систем, оснащённая оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья по числу посадочных мест);
- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- комплект учебно-наглядных пособий;
- таблицы, плакаты.

с техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- электронная база нормативной документации;
- мультимедиа проектор;
- интерактивная доска

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд филиала имеет печатные и /или электронные образовательные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

3.2.1 Основная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00859-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450808>

2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9888-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451059>

3.2.2 Электронные ресурсы

1. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА "BOOK.RU" КОЛЛЕКЦИЯ СПО <https://www.book.ru/>
2. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА "ЮРАЙТ" <https://urait.ru>
3. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА "ЛАНЬ" <https://e.lanbook.com>

3.3 Дополнительная литература

1. Денежкина, И.Е. Теория вероятностей и математическая статистика в вопросах и задачах : учебное пособие / Денежкина И.Е., Степанов С.Е., Цыганок И.И. — Москва : КноРус, 2021. — 254 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-06732-1. — URL: <https://book.ru/book/938240>
2. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2019. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06878-6. — URL: <https://book.ru/book/931506>
3. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451559>

3.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение обучающимися дисциплины проходит в условиях созданной образовательной среды как в учебном заведении, так и в организациях, соответствующих профилю изучаемой дисциплины.

3.5 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса:

- наличие высшего математического образования, соответствующего профилю дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».
- опыт педагогической деятельности по соответствующей профессиональной подготовке.
- стажировка в родственных образовательных учреждениях 1 раз в 3 года.

Таблица 6. - Кадровое обеспечение образовательного процесса

№ п/п	Характеристика педагогических работников					
	Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность	Ученая степень и ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж педагогической (научно-педагогической) работы	Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности
1	Бажина Анна Сергеевна	Дальневосточный федеральный институт (УГПИ)	Преподаватель	15 лет	Филиал ВГУЭС в г. Артеме	штатный

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. **Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, рефератов, исследований.

Таблица 7.- Формы и методы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины по результатам текущего контроля.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия комбинаторики; • основы теории вероятностей и математической статистики; • основные понятия теории графов. 	Экспертная оценка на практических занятиях, экспертная оценка внеаудиторной самостоятельной работы, фронтальный, индивидуальный опрос, контрольная работа
Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; • пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; • применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. 	Экспертная оценка на практических занятиях, экспертная оценка внеаудиторной самостоятельной работы, фронтальный, индивидуальный опрос, контрольная работа

4.2 Контроль и оценка результатов развития общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Таблица 8 -Формы и методы контроля и оценки результатов развития общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ;	Решение практических заданий и правильное аргументирование своего решения, навыки ведения диспута, используя математические термины и правила трактовки.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы	выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества	Решение практических заданий и правильное аргументирование своего

выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	выполнения работ;	решения, навыки ведения диспута, используя математические термины и правила трактовки.
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	- демонстрация навыков работы на компьютере, навыков работы с программами общеобразовательной подготовки, и различными компьютерными программами для решения нестандартных задач.	Экспертное наблюдение и оценка динамики достижений учащихся в учебной и общественной деятельности.
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- демонстрация навыков осуществления поиска необходимой информации, осуществления анализа полученной информации, умения трактовать полученную информацию в соответствии с правовой ситуацией	Решение практических заданий и правильное аргументирование своего решения, навыки ведения диспута, используя математические термины и правила трактовки.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков самостоятельной работы с учебной, нормативной и периодической литературой, наличие навыков планирования своей самостоятельной работы	Отчет по выполнению самостоятельных и индивидуальных учебных заданий, решение практических заданий, используя программу для расчёта, MSExcel
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- демонстрация умений налаживания психологических контактов с членами коллектива, выработка исполнительской дисциплины, выработка умений подчиняться требованиям руководителя и дисциплинированно исполнять полученное задание.	Решение практических заданий, аргументирование своего решения со ссылками на правила и теоремы из курса лекционных занятий и дополнительных источников.
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	ссновательная теоретическая математическая подготовка, а также подготовка по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам курса математическая логика, позволяющая выпускникам работать с современной научно-технической литературой, быстро адаптироваться к новым теоретическим и научным достижениям в области экономического моделирования,	Экспертное наблюдение и оценка динамики достижений учащихся в учебной и общественной деятельности.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать	- выработка исполнительской дисциплины, выработка навыков корректного поведения с окружающими и корректного ведения беседы	наблюдение и оценка при выполнении лабораторных работ, тестовых самостоятельных заданий

повышение квалификации.		
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	использовать аппарат математической логики при решении прикладных и научных экономических задач	наблюдение и оценка при выполнении лабораторных работ, тестовых самостоятельных заданий

4.3 Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций обучающихся

Таблица 9 -Формы и методы контроля и оценки результатов сформированности профессиональных компетенций обучающихся

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.	анализирование использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.	участие в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.	- демонстрация навыков составления индивидуальных заданий на компьютере, наличие навыков использования информационных компьютерных программ	выполнение практических заданий, составление отчетов по практикам, защита отчетов по практикам
ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.	демонстрация навыков и работы в информационных компьютерных программах	выполнение практических заданий, составление отчетов по практикам, защита отчетов по практикам

Таблица 10. - Соответствие содержания дисциплины требуемым результатам обучения

№	Результаты обучения	Учебно-образователь-
----------	----------------------------	-----------------------------

пп		ные модули	
		1	2
1.	Обобщенные общекультурные и профессиональные компетенции	*	*
1.1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	*	
1.2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	*	*
1.3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.		*
1.4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	*	*
1.5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.		
1.6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.		*
1.7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	*	*
1.8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	*	*
1.9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	*	*
1.10	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.	*	*
1.11	Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.	*	*
1.12	Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств.	*	
1.13	Выполнять тестирование программных модулей.	*	*
1.14	Осуществлять оптимизацию программного кода модуля.		*
1.15	Разрабатывать компоненты проектной и технической документации с использованием графических языков спецификаций.	*	*
1.16	Разрабатывать объекты базы данных.	*	*
1.17	Реализовывать базу данных в конкретной системе управления базами	*	

	данных (СУБД).		
1.18	Решать вопросы администрирования базы данных.	*	*
1.19	Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.		*
1.20	Анализировать проектную и техническую документацию на уровне взаимодействия компонент программного обеспечения.	*	*
1.21	Выполнять интеграцию модулей в программную систему.		
1.22	Выполнять отладку программного продукта с использованием специализированных программных средств.		*
1.23	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.	*	*
1.24	Производить инспектирование компонент программного продукта на предмет соответствия стандартам кодирования.	*	*
1.25	Разрабатывать технологическую документацию.	*	*
2.	Дисциплинарные компетенции (знания, умения)		
знания:			
2.1	основные принципы математической логики	*	*
2.2	теории множеств и теории алгоритмов	*	*
2.3	формулы алгебры высказываний	*	*
2.3	методы минимизации алгебраических преобразований	*	*
2.4	основы языка и алгебры предикатов	*	*
умения:			
2.5	формулировать задачи логического характера	*	*
2.6	применять средства математической логики для их решения	*	*

4.4. Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации отображена в таблице 11

Таблица 11. - Оценка индивидуальных образовательных достижений и компетенций по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации с применением рейтинговой технологии

№ п/п	Наименование работ	Всего баллов 100			
		Текущая аттестация от 0 до 40 баллов (1-8 неделя)		Семестровая аттестация от 41 до 100 баллов (9-16 неделя)	
		Оценка уровня освоения дисциплины	Оценка компетенций обучающихся	Оценка уровня освоения дисциплины	Оценка компетенций обучающихся
1	Работа на лекционном занятии	4	4	4	4
2	Выполнение домашней работы	4	6	4	6
3	Дисциплина на занятии	2		2	
5	Практическое задание	3	7	3	7
6	ИДЗ	6	4	6	4
7	Экзамен (зачет)			10	10
Итого:		40		60	

Таблица 12. - Перевод баллов в традиционную систему оценивания

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
91 - 100	5	отлично
77 - 90	4	хорошо
61 - 76	3	удовлетворительно
менее 61	2	неудовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных

образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.

5. ГЛОССАРИЙ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ, ИЗУЧАЕМЫХ В ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Биномиальное распределение с параметрами n и p	— вычисление вероятности того, что случайная величина принимает значения $m; m=0, 1, \dots, n$
Вариационный ряд	- последовательность элементов выборки, расположенных в неубывающем порядке (одинаковые элементы записываются последовательно друг за другом).
Вероятность произведения двух независимых событий	— произведение вероятностей этих событий
Вероятность события	— отношение числа исходов τ события A к общему числу элементарных событий N
Выборка	- последовательность значений из генеральной совокупности; - объема k - часть, состоящая из k элементов генеральной совокупности - репрезентативная - позволяет адекватно описать случайную величину - случайная объема n — последовательность n независимых случайных величин из генеральной совокупности
Выборочная дисперсия	— величина, равная сумме квадратов разностей между значением случайной величины и ее математическим ожиданием, деленная на объем выборки
Выборочное среднее	- число, равное сумме значений случайной величины, деленной на объем выборки
Генеральная совокупность	— конечная или бесконечная совокупность наблюдений над случайной величиной
Геометрическое определение вероятности	— отношение площади $S(A)$, соответствующей событию A , к площади всей области Π
Гипотеза альтернативная	гипотеза, конкурирующая с основной: -основная — гипотеза, которая проверяется; -статистическая - предположение относительно параметров или закона распределения случайной величины
Гистограмма	- представление статистического ряда на плоскости
Дискретная случайная величина	- множество возможных значений образует конечную или бесконечную последовательность чисел, т.е. конечно или счетно
Дисперсия случайной величины ξ	— момент второго порядка случайной величины (ξ , - $M/(\xi)$).
Доверительная вероятность	- вероятность, с которой производится оценка параметров
Доверительный интервал	- область значений, при которых основная гипотеза принимается
Дополнение множества A	— разность между всем множеством S и множеством A , которое является частью S

Достоверное событие	всегда наступает в условиях данного эксперимента
Закон трех сигм	— значения случайной величины ξ имеющей нормальное распределение с параметрами m и σ , содержатся в интервале $(m-3\sigma, m+3\sigma)$
Кривая распределения	— график плотности вероятности
Критерий значимости	- вероятность ошибки 1-го рода
Математическое ожидание дискретной случайной величины	сумма ряда из произведений возможных значений x , на их вероятности
Относительная частота события A	— показывает долю опытов, в которых наступило событие A при n экспериментах
Оценка интервальная	доверительный интервал: - несмещенная - математическое ожидание случайной величины в этом случае равно оцениваемому параметру; - точечная — произвольная функция элементов выборки, когда параметр неизвестен.
Ошибка второго рода	— событие, состоящее в том, что гипотеза принимается, когда на самом деле она неверна
Ошибка первого рода	— событие, состоящее в том, что гипотеза отвергается, когда на самом деле она верна
Показательное распределение с параметром $\lambda > 0$	— это такое распределение, плотность вероятности которого задается равенством
Ряд распределения	— статистический ряд, записанный в виде таблицы
Случайная величина	— функция f , которая каждому элементарному событию w ставит в соответствие число $f(w)$.
Событие	— некоторое высказывание о результатах рассматриваемого эксперимента
Сочетание из n элементов по k элементов	- неупорядоченные выборки объема k без возвращения элементов
Стандартное или средне-квадратическое отклонение	- квадратный корень из дисперсии
Статистика -	результат наблюдения над случайной величиной
Статистический ряд	последовательность различных значений, расположенных в возрастающем порядке, с указанием относительных частот
Сумма или объединение множеств A и B	— множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих хотя бы одному из этих множеств
Уровень значимости статистического критерия	— величина, определяющая степень достоверности вычислений
Условие нормировки	— площадь криволинейной трапеции под всей кривой распределения равна 1.

Условная вероятность	— вероятность события А при условии, что событие В произошло
Функция Лапласа	функция распределения стандартного нормального закона
Функция распределения F(x) случайной величины сj	- вероятность того, что случайная величина примет значение, меньшее заданного x.
Частный случай -	если при каждом осуществлении события А происходит и событие В, то говорят, что событие А влечет событие В
Частота события А	— число экспериментов $n(A)$, в которых наступило событие А.
Элементарные события	- исходы (результаты) эксперимента
Эмпирическая функция распределения	- относительная частота события, заключающегося в том, что случайная величина примет значение, меньшее чем заданное число.

6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением:	
БЫЛО:	СТАЛО:
Основание:	
Подпись лица, внесшего изменения	

№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением:

БЫЛО:

СТАЛО:

Основание:

Подпись лица, внесшего изменения

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ

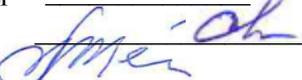
**Техническая экспертиза программы учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» специальности 09.02.03
Программирование в компьютерных системах, представленной преподавателем кафедры Экономики, управления и информационных технологий
филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г.Артеме Бажиной А.С.**

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка	
		да	Нет
Экспертиза оформления титульного листа и оглавления			
1.	Наименование программы учебной дисциплины на титульном листе совпадает с наименованием дисциплины в тексте ФГОС и УП	да	
2.	Название филиала соответствует названию по Уставу	да	
3.	На титульном листе указан учебный цикл, код и наименование специальности	да	
4.	Оборотная сторона титульного листа заполнена	да	
5.	Нумерация страниц в «Содержании» верна	да	
Экспертиза раздела 1 «Паспорт программы учебной дисциплины»			
6.	Раздел 1 «Паспорт программы учебной дисциплины» имеется	да	
7.	Наименование программы дисциплины совпадает с наименованием на титульном листе	да	
8.	Пункт 1.1. «Область применения программы» заполнен	да	
9.	Пункт 1.2. «Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы» заполнен	да	
10.	Пункт 1.3. «Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины» заполнен	да	
11.	Требования к умениям и знаниям соответствуют перечисленным в тексте ФГОС	да	
12.	Вариативная часть отражена (при наличии)	не предусмотрена	
13.	ПК, на которые ориентировано содержание дисциплины, указаны	да	
14.	ОК, формируемые в процессе изучения дисциплины, указаны	да	
15.	Подстрочные надписи удалены	да	
16.	Пункт 1.4. «Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины» заполнен	да	
17.	Перечислены виды самостоятельной работы	да	
18.	Указанное количество часов в графе «Итого» соответствует учебному плану	да	
Экспертиза раздела 2 «Структура и содержание учебной дисциплины»			
19.	Раздел 2. «Структура и содержание учебной дисциплины» имеется	да	
20.	Пункт 2.1. «Объем учебной дисциплины и виды учебной работы» заполнен	да	
21.	Таблица 2.2. «Тематический план и содержание учебной дисциплины» заполнена	да	
22.	Объем максимальной учебной нагрузки обучающегося в паспорте программы в таблицах 2.1 и 2.2 совпадает	да	
23.	Объем обязательной аудиторной нагрузки в паспорте программы в таблицах 2.1. и 2.2. совпадает	да	

24.	Объем времени, отведенного на самостоятельную работу обучающихся, в паспорте программы, таблицах 2.1 и 2.2 совпадает	да	
25.	Объем в часах имеется во всех ячейках	да	
26.	Перечислены виды самостоятельной работы студентов, сформулированные через деятельность	да	
27.	Сумма по каждому столбцу равна максимальной нагрузке	да	
28.	В таблице 2.2. все графы и строки заполнены	да	
29.	Содержание таблицы 2.2. соответствует приложению «Конкретизация результатов освоения дисциплины»	да	
Экспертиза раздела 3 «Условия реализации программы дисциплины»			
30.	Раздел 3 «Условия реализации программы дисциплины» имеется	да	
31.	Пункт 3.1. «Требования к минимальному материально-техническому обеспечению» заполнен	да	
32.	Пункт 3.2. «Информационное обеспечение обучения» заполнен в соответствии с требованиями ГОСТ по оформлению литературы	да	
33.	В пункте 3.2. указаны информационные основные и дополнительные источники для студентов и преподавателя	да	
34.	В списке основной литературы отсутствуют издания, выпущенные более 5 лет назад	да	
Экспертиза раздела 4 «Контроль и оценка результатов освоения дисциплины»			
35.	Раздел 4. «Контроль и оценка результатов освоения дисциплины» имеется	да	
36.	Наименования знаний и умений совпадают с указанными в п. 1.3	да	
ИТОГОВОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ			
Программа дисциплины может быть направлена на содержательную экспертизу		да	

Разработчик программы  А.С.Бажина
«20» февраля 2020 г.

И.о.Зав. кафедрой  А.А. Власенко
Зав.отделением  М.С.Словикова
Методист УМЧ  Т.И.Теплякова
«21» февраля 2020 г.

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ**

**Содержательная экспертиза рабочей программы учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» специальности 09.02.03
Программирование в компьютерных системах, представленной преподавателем кафедры Экономики, управления и информационных технологий
филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г.Артеме Бажиной А.С**

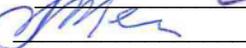
ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка			Примечание
		да	нет	заключение отсутствует	
Экспертиза раздела 1 «Паспорт программы учебной дисциплины»					
1.	Требования к умениям и знаниям соответствуют перечисленным в ФГОС СПО (в т. ч. конкретизируют и/или расширяют требования ФГОС)	да			
2.	В пункте 1.3. указаны ПК и ОК, на формирование которых ориентировано содержание дисциплины	да			
3.	Вариативная часть содержит требования к результатам освоения дисциплины (при наличии)	не предусмотрена			
Экспертиза раздела 2 «Структура и содержание учебной дисциплины»					
4.	Содержание видов учебной деятельности соответствует требованиям, предъявляемым к результатам освоения дисциплины («уметь», «знать»).	да			
5.	Содержание учебной дисциплины разработано с ориентацией на формирование указанных в разделе 1 ПК и ОК	да			
6.	Структура программы учебной дисциплины соответствует принципу единства теоретического и практического обучения	да			
7.	Тематика лабораторных и/или практических работ соответствует формируемым умениям и ориентирована на подготовку к овладению ПК в профессиональном модуле	да			
8.	Тематический план и содержание учебной дисциплины соответствует содержанию материала, указанного в разделе 1.	да			
9.	Уровни освоения соответствуют видам учебной деятельности в разделе	да			
10.	Содержание самостоятельной работы студентов, в т.ч. внеаудиторной, направлено на выполнение требований к результатам освоения дисциплины	да			
11.	Формулировки самостоятельной работы понимаются однозначно	да			
12.	Разделы программы учебной дисциплины выделены дидактически целесообразно	да			
13.	Содержание учебного материала соответствует требованиям к формированию знаний и умений.	да			

14.	Объем времени достаточен для освоения указанного в содержании учебного материала	да			
15.	Объем и содержание лабораторных и практических работ определены дидактически целесообразно и соответствуют требованиям к умениям и знаниям	да			
16.	Примерная тематика курсовых работ соответствует целям и задачам освоения учебной дисциплины <i>(пункт заполняется, если в программе дисциплины предусмотрена курсовая работа)</i>	не предусмотрены			
Экспертиза раздела 3 «Условия реализации программы дисциплины»					
17.	Перечень учебных кабинетов (мастерских, лабораторий и др.) обеспечивает проведение всех видов лабораторных и практических работ, предусмотренных программой учебной дисциплины	да			
18.	Перечисленное оборудование обеспечивает проведение всех видов практических занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины	да			
19.	Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники	да			
20.	Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны	да			
21.	Перечисленные источники соответствуют структуре и содержанию программы учебной дисциплины	да			
22.	Информационные источники указаны с учетом содержания дисциплины	да			
Экспертиза раздела 4 «Контроль и оценка результатов освоения дисциплины»					
23.	Основные показатели оценки результатов обучения позволяют однозначно диагностировать уровень освоения	да			
24.	Наименование форм и методов контроля и оценки освоенных умений и усвоенных знаний точно и однозначно описывает процедуру аттестации	да			
25.	Формы и методы контроля позволяют оценивать степень освоения умений и усвоения знаний	да			
Итоговое заключение (из трех альтернативных позиций следует выбрать одну)		да	нет		
Программа дисциплины может быть рекомендована к утверждению		да			
Программу дисциплины следует рекомендовать к доработке					
Программу дисциплины следует рекомендовать к отклонению					

Замечания и рекомендации эксперта по доработке _____

Разработчик программы  А.С.Бажина
«20» февраля 2020 г.

И.о.Зав. кафедрой  А.А. Власенко
Зав.отделением  М.С.Словикова
Методист УМЧ  Т.И.Теплякова
«21» февраля 2020 г.

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ

**Содержательная экспертиза рабочей программы учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» 09.02.03
Программирование в компьютерных системах, представленной преподавателем кафедры Экономики, управления и информационных технологий
филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г.Артеме Бажиной А.С
ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка			Примечание
		да	нет	заключение отсутствует	
Экспертиза раздела 1 «Паспорт программы учебной дисциплины»					
1.	Требования к умениям и знаниям соответствуют перечисленным в ФГОС СПО (в т. ч. конкретизируют и/или расширяют требования ФГОС)	да			
2.	В пункте 1.3. указаны ПК и ОК, на формирование которых ориентировано содержание дисциплины	да			
3.	Вариативная часть содержит требования к результатам освоения дисциплины (при наличии)	не предусмотрена			
Экспертиза раздела 2 «Структура и содержание учебной дисциплины»					
4.	Содержание видов учебной деятельности соответствует требованиям, предъявляемым к результатам освоения дисциплины («уметь», «знать»).	да			
5.	Содержание учебной дисциплины разработано с ориентацией на формирование указанных в разделе 1 ПК и ОК	да			
6.	Структура программы учебной дисциплины соответствует принципу единства теоретического и практического обучения	да			
7.	Тематика лабораторных и/или практических работ соответствует формируемым умениям и ориентирована на подготовку к овладению ПК в профессиональном модуле	да			
8.	Тематический план и содержание учебной дисциплины соответствует содержанию материала, указанного в разделе 1.	да			
9.	Уровни освоения соответствуют видам учебной деятельности в разделе	да			
10.	Содержание самостоятельной работы студентов, в т.ч. внеаудиторной, направлено на выполнение требований к результатам освоения дисциплины	да			
11.	Формулировки самостоятельной работы понимаются однозначно	да			
12.	Разделы программы учебной дисциплины выделены дидактически целесообразно	да			
13.	Содержание учебного материала соответствует требованиям к формированию знаний и умений.	да			
14.	Объем времени достаточен для освоения указанного в содержании учебного	да			

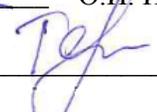
	материала				
15.	Объем и содержание лабораторных и практических работ определены дидактически целесообразно и соответствуют требованиям к умениям и знаниям	да			
16.	Примерная тематика курсовых работ соответствует целям и задачам освоения учебной дисциплины <i>(пункт заполняется, если в программе дисциплины предусмотрена курсовая работа)</i>	не предусмотрены			
Экспертиза раздела 3 «Условия реализации программы дисциплины»					
17.	Перечень учебных кабинетов (мастерских, лабораторий и др.) обеспечивает проведение всех видов лабораторных и практических работ, предусмотренных программой учебной дисциплины	да			
18.	Перечисленное оборудование обеспечивает проведение всех видов практических занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины	да			
19.	Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники	да			
20.	Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны	да			
21.	Перечисленные источники соответствуют структуре и содержанию программы учебной дисциплины	да			
22.	Информационные источники указаны с учетом содержания дисциплины	да			
Экспертиза раздела 4 «Контроль и оценка результатов освоения дисциплины»					
23.	Основные показатели оценки результатов обучения позволяют однозначно диагностировать уровень освоения	да			
24.	Наименование форм и методов контроля и оценки освоенных умений и усвоенных знаний точно и однозначно описывает процедуру аттестации	да			
25.	Формы и методы контроля позволяют оценивать степень освоения умений и усвоения знаний	да			
Итоговое заключение (из трех альтернативных позиций следует выбрать одну)		да	нет		
Программа дисциплины может быть рекомендована к утверждению		да			
Программу дисциплины следует рекомендовать к доработке					
Программу дисциплины следует рекомендовать к отклонению					

Замечания и рекомендации эксперта по доработке

Разработчик программы  А.С.Бажина

«20» февраля 2020 г.

Эксперты:  О.И. Иванюга

 И.В.Тен

«21» февраля 2020 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ



КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Уровень подготовки: базовый

Год набора на ООП
2020

Артем 2020

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания научно-методического совета
от 18 мая 2020г. №7

Председатель  О.И. Иванюга

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании кафедры ЭУИТ

Протокол № 14 от 06 мая 2020г.

И.о.зав.кафедрой  А.А. Власенко

Разработчик:  А.С. Бажина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.....4	
3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля	5
4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений	5
5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации	6
6. Структура контрольных заданий	8
7. Шкала оценки образовательных достижений	53
8. Перечень используемых материалов, оборудования и информационных источников	53

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика**.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС разработаны на основании положений:

- основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах
- программы учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	<ul style="list-style-type: none"> -Вычисление элементов комбинаторики; -Вычисление классической, геометрической и статистической вероятности; -Вычисление вероятностей случайных событий; - Вычисление вероятности сложных событий; - Частота появления события - Абсолютная величина появления события - Вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности; - Вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра-Лапласа; - Вероятность отклонения относительной частоты от относительной вероятности -Составление закона распределения дискретной случайной величины; -Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины; -Вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин; -Вычисление выборочной средней и дисперсии;
У 2. Пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач	<ul style="list-style-type: none"> -Построение полигона, гистограммы; -Вычисление выборочной средней и дисперсии; - Проверка значимости статистических гипотез; -Моделирование случайных величин.
У 3. Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Обоснование выбора методов расчета статистической оценки параметров распределения
3 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки.
3 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> -Формулировка классического определения вероятности; -Формулировка теорем умножения и сложения вероятностей; - Формулировка теоремы Байеса, полной вероятности; - Определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона; - Вероятность отклонения относительной частоты от относительной вероятности - Относительная частота появления события - Вероятность появления случайного события - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; - Виды распределения дискретной случайной величины; - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; -Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины; - Формулировка определения статистического распределения выборки, эмпирической функции распределения; - Формулировка определения характеристик выборки; - Формулировка определений основных понятий статистических гипотез;

	- Формулировка определения основных понятий метода статистических испытаний
З 3: Основные понятия теории графов	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка определения графа; - Формулировка определения подграфа - Формулировка определения вершин графа; - Формулировка определения грани графа; - Формулировка определения мультиграфа; - Формулировка определения псевдографа; - Формулировка определения порядка графа; - Формулировка определения дополнительного и самодополнительного графа; - Метрические характеристики графа; - Определение степени вершин графа; - Операции над графами; - Формулировка определения цепи, циклы графа.

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Экзамен (электронный тест)
У 2. Пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Экзамен (электронный тест)
У 3. Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Экзамен (электронный тест)
З 1. Основные понятия комбинаторики	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Экзамен (электронный тест)
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Экзамен (электронный тест)
З 3: Основные понятия теории графов	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Экзамен (электронный тест)

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений текущего контроля.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания					
	У1	У2	У3	З1	З2	З3
Раздел 1. Вероятности случайных событий						
Тема 1.1 Классификация событий	ПР№1,2 ВСР№1					
Тема 1.2 Основные теоремы вероятности.		ПР№3,4 ВСР№2				
Тема 1.3 Повторные независимые испытания	ПР№5,6 ВСР№3					
Тема 1.4 Дискретные случайные величины			ПР№7 ВСР№4			
Тема 1.5 Непрерывно-случайные величины. Нормальный закон распределения				ПР№8,9 ВСР№5		
Тема 1.6 Центральная предельная теорема			ПР№10 ВСР№6			
Раздел 2. Математическая статистика						
Тема 2.1 Вариационные ряды		ПР№11 ВСР№7				
Тема 2.2 Основы выборочного метода				ПР№12 ВСР№8		
Тема 2.3 Элементы проверки статистических гипотез					ПР№13 ВСР№9	
Тема 2.4 Элементы теории корреляции				ПР№14 ВСР№10		
Тема 2.5 Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний						ПР№15 ВСР№11
Раздел 3 Теория графов						
Тема 3.1. Основные понятия теории графов						ПР№16 ВСР№12
Тема 3.2. Метрические характеристики графов					ПР№17 ВСР№13	
Тема 3.3. Матрицы, ассоциированные с графами.						ПР№18 ВСР№14

Сокращения: ПР – практическая работа студента, ВСР – внеклассная самостоятельная работа студента

5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания					
	У1	У2	У3	З1	З2	З3
Раздел 1. Вероятности случайных событий						
Тема 1.1 Классификация событий	Вопр № 1-56					
Тема 1.2 Основные теоремы вероятности.		Вопр № 57-100				
Тема 1.3 Повторные независимые испытания	Вопр № 101-120		Вопр № 121-155			
Тема 1.4 Дискретные случайные величины				Вопр № 157-162		
Тема 1.5 Непрерывно-случайные величины. Нормальный закон распределения			Вопр № 163-176		Вопр № 177-185	
Тема 1.6 Центральная предельная теорема						Вопр № 186-200
Раздел 2. Математическая статистика						
Тема 2.1 Вариационные ряды			Вопр № 201-223			
Тема 2.2 Основы выборочного метода					Вопр № 224-236	
Тема 2.3 Элементы проверки статистических гипотез				Вопр № 237-245		
Тема 2.4 Элементы теории корреляции						Вопр № 246-250
Тема 2.5 Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний	Вопр № 252-258					
Раздел 3 Теория графов						
Тема 3.1. Основные понятия теории графов			Вопр № 121-155			
Тема 3.2. Метрические характеристики графов				Вопр № 157-162		
Тема 3.3. Матрицы, ассоциированные с графами.			Вопр № 163-176		Вопр № 177-185	

Сокращения: 1,2,3,... – номера вопросов электронного теста

6. Структура контрольного задания

6.1 Задания текущего контроля

6.1.1 Практические задания

Раздел 1 Теория вероятностей

Тема 1.1 *Классификация событий*

Практическая работа №1 Тема: «Решение простейших задач на нахождение вероятности»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	<ul style="list-style-type: none">✓ Вычисление элементов комбинаторики;✓ Вычисление классической, геометрической и статистической вероятности;✓ Вычисление вероятностей случайных событий;✓ Вычисление вероятности сложных событий	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность события «Выпало 2 очка».
2. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубка написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вытянутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».
3. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны семь человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.
4. По цели произведено 20 выстрелов, причем зарегистрировано 18 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель.
5. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашены.
6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в квадрат.

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №2 Тема: «Решение комбинаторных задач на вычисление вероятностей»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Вычисление элементов комбинаторики; ✓ Вычисление классической, геометрической и статистической вероятности; ✓ Вычисление вероятностей случайных событий; ✓ Вычисление вероятности сложных событий 	1 балл
З 1. Основные понятия комбинаторики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки 	

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Вариант №1

1. Вычислить $\frac{6!-4!}{3!}$
2. Упростить $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$
3. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$
4. Вычислить $A_8^4; C_{10}^4$
5. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?
6. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,8,9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?
7. Решить уравнение

Вариант №2

1. Вычислить $\frac{5!3!}{6!}$
2. Упростить $\frac{1}{n!} - \frac{1}{(n+1)!}$
3. Вычислить $\frac{P_4 + P_6}{P_3}$
4. Вычислить $A_{13}^5; C_8^4$
5. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?
6. Сколько флажков 3 разных цветов можно составить из 5 флажков разного цвета?
7. Решить уравнение $C_x^2 = 153$

Вариант №3

1. Вычислить $\frac{5!}{3!+4!}$
2. Упростить $\frac{n!}{(n-2)!}$

3. Вычислить $\frac{P_{20}}{P_4 \cdot P_{16}}$

4. Вычислить A_{25}^2 ; C_{36}^5

5. Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может выбрать из своего состава председателя собрания и секретаря.

6. Сколькими способами можно выбрать 3х дежурных, если в классе 30 человек?

7. Решить уравнение $C_{x-2}^2 = 21$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №1 по теме: «Решение комбинаторных задач на вычисление вероятностей»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Вычисление элементов комбинаторики; ✓ Вычисление классической, геометрической и статистической вероятности; ✓ Вычисление вероятностей случайных событий; ✓ Вычисление вероятности сложных событий 	0,5
З 1. Основные понятия комбинаторики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания

1. При бросании монеты вычислить вероятность выпадения «решки».
2. Пять различных книг расставлены наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.
3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов, найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.
4. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если всего было проверено 200 приборов.
5. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна розыскиваемая. Из конверта наудачу извлекают 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.
6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в круг.

Время на выполнение: 80 минут

Тема 1.2 Основные теоремы

Практическая работа №3 Тема: «Решение задач по теоремам сложения и умножения»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценки (количество)
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Вычисление классической, геометрической и статистической вероятности; ✓ Вычисление вероятностей случайных событий 	1 балл
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Формулировка классического определения вероятности; ✓ Формулировка теорем умножения и сложения вероятностей 	

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго-0,15, третьего-0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго-0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий - только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

6. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов прибудет вовремя.

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №4 Тема: «Решение задач по формуле полной вероятности и Байеса»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности 	1 балл
З 2. Основы теории	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Формулировка теоремы Байеса, 	

вероятностей и математической статистики	полной вероятности	
--	--------------------	--

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. На трех станках различной марки изготавливается определенная деталь. Производительность первого станка за смену составляет 40 деталей, второго - 35 деталей, третьего – 25 деталей. Установлено, что 2, 3 и 5% продукции этих станков соответственно имеют скрытые дефекты. В конце смены на контроль взята одна деталь. Какова вероятность, что она нестандартная?

2. В урну, содержащую 2 шара, опущен белый шар, после чего из нее наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров (по цвету).

3. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей на заводе №2 и 18 деталей на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №2 по теме: «Решение задач по формуле полной вероятности и Байеса»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	✓ Вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности	1 балл
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	✓ Формулировка теоремы Байеса, полной вероятности	

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.

2. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7. Для болезней L и М эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в

больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.

3. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин, проезжающих по тому же шоссе как 3:2. Вероятность того, что будет запраправляться грузовая машина равна 0,1. для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что это грузовая машина.

Время на выполнение: 80 минут

Тема 1.3 Повторные независимые испытания

Практическая работа №5 Тема: «Вычисление вероятностей по формуле Бернулли и Муавра-Лапласа»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	✓ Вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра-Лапласа	2 балла
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	✓ Определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона	

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна p . Имеется n независимых работающих автоматов.

Найти вероятность того, что: а) в данный момент работает ровно m автоматов; б) не работают все автоматы; в) работают все автоматы; г) работает более m автоматов; д) работает менее m автоматов; е) работает не менее m автоматов.

№ п/п	p	n	m	№ п/п	p	n	m
1.	0,55	7	4	2.	0,2	8	3
3.	0,62	6	2	4.	0,4	6	4
5.	0,7	8	5	6.	0,67	6	2
7.	0,8	5	3	8.	0,9	8	5
9.	0,45	10	6	10.	0,72	9	6
11.	0,1	7	3	12.	0,3	9	4
13.	0,05	5	2	14.	0,4	10	5
15.	0,2	6	4	16.	0,5	11	6
17.	0,07	8	3	18.	0,6	12	7

19.	0,08	4	2	20.	0,8	10	8
21.	0,45	5	2	22.	0,7	9	7
23.	0,52	6	3	24.	0,6	8	6
25.	0,57	4	2	26.	0,5	7	5
27.	0,48	7	4	28.	0,3	7	4
29.	0,5	8	3	30.	0,5	5	2

2. На конвейер за смену поступает n изделий. Вероятность того, что поступившая на конвейер деталь стандартна равна p . Найти вероятность того, что стандартных деталей на конвейер за смену поступило ровно m .

№ п/п	n	P	m	№ п/п	n	P	m
1.	300	0,75	240	2.	180	0,72	140
3.	400	0,8	330	4.	420	0,83	380
5.	625	0,8	510	6.	250	0,67	210
7.	150	0,6	75	8.	600	0,84	570
9.	100	0,9	96	10.	200	0,67	150
11.	192	0,75	150	12.	1100	0,31	371
13.	600	0,6	375	14.	1000	0,12	145
15.	400	0,9	372	16.	900	0,43	427
17.	144	0,8	120	18.	800	0,74	602
19.	100	0,85	92	20.	700	0,23	185
21.	220	0,55	140	22.	600	0,60	390
23.	350	0,6	260	24.	500	0,27	156
25.	300	0,9	280	26.	400	0,45	173
27.	500	0,75	390	28.	300	0,58	209
29.	250	0,65	190	30.	200	0,32	82

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №6 Тема: «Вероятность отклонения относительной частоты от относительной вероятности»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Частота появления события ✓ Абсолютная величина появления события 	1 балл
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Относительная частота появления события ✓ Вероятность появления случайного события 	

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Вероятность получения нестандартной детали $P = 0,1$. Найти вероятность того, что среди случайно взятых 200 деталей относительная частота появления нестандартной детали отклонится от вероятности P по абсолютной величине не более чем на 0,03.
2. Вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5. Найти вероятность отклонения относительной частоты появления события от его вероятности не более чем на 0,02 по абсолютной величине.
3. Какова вероятность того, что в 10000 независимых испытаниях частота наступления события будет иметь отклонение от его вероятности $p=0.36$ не более чем на 0.01
4. Вероятность приема некоторого сигнала равна 0.72, определить: какое должно быть общее количество принятых сигналов, чтобы частота приема этого сигнала отклонялась от вероятности его приема не более чем на 0.1 с надежностью 0.95.
5. Вероятность появления события в каждом независимом испытании равна 0,2. Найти, какое отклонение относительной частоты появления события от его вероятности можно ожидать с вероятностью 0,9128 при 5000 испытаний.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа № 3 по теме: «Вероятность отклонения относительной частоты от относительной вероятности»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Частота появления события ✓ Абсолютная величина появления события 	1 балл
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Относительная частота появления события ✓ Вероятность появления случайного события 	

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Вероятность того, что деталь нестандартна, равна $p = 0,1$. Найти, какое количество деталей надо отобрать, чтобы с вероятностью $p = 0,9544$ можно было утверждать, что относительная частота появления нестандартных деталей среди отобранных отклонится от постоянной вероятности p по абсолютной величине, не более чем на 0,03.
2. Производится некоторый опыт, в котором случайное событие A может появиться с вероятностью $p = 0,6$. Опыт повторяют в неизменных условиях n раз. Сколько раз надо провести этот опыт, чтобы с вероятностью большей, чем 0,9 можно было ожидать отклонения относительной частоты появления события A от вероятности $p = 0,6$ не более, чем 0,05?

3. Вероятность появления события в каждом из 625 независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,04.
4. Вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5. Найти вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,02.
5. Вероятность появления события в каждом из 10 000 независимых испытаний равна 0,75. Найти вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,01.
6. Французский ученый Бюффон (XVIII в.) бросил монету 4040 раз, причем «герб» появился 2048 раз. Найти вероятность того, что при повторении опыта Бюффона относительная частота появления «герба» отклонится от вероятности появления «герба» по абсолютной величине не более чем в опыте Бюффона.
7. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,5. Найти число испытаний n , при котором с вероятностью 0,7698 можно ожидать, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,02.

Время на выполнение: 80 минут

Тема 1.4 Дискретные случайные величины

Практическая работа №7 Тема: «Составление законов распределения дискретной случайной величины. Вычисление математического ожидания дисперсии, среднеквадратического отклонения»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	✓ Составление закона распределения дискретной случайной величины	1 балл
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	✓ Виды распределения дискретной случайной величины	

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Игральная кость брошена 3 раза. Написать закон распределения числа появления шестерки.
2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.
3. Прястьница обслуживает 1000 веретён. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение одной минуты равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение одной минуты обрыв произойдёт на пяти веретенах.

4. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0.4. Составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

5. В магазин привезли 20 коробок с обувью, причем в 7-ми из них обувь белого цвета. Наудачу отобрали 3 коробки. Написать закон распределения дискретной случайной величины X - числа коробок с обувью белого цвета среди отобранных.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №4 по теме: «Вычисление математического ожидания дисперсии, среднеквадратического отклонения»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	✓ Составление закона распределения дискретной случайной величины	1 балл
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	✓ Виды распределения дискретной случайной величины	

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	1	4	7	12
p	0,08	0,35	0,22	0,35

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y : $Z=3X+2Y+8$; $M(X)=3$; $M(Y)=4$

3. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	1	3	5	x
p	0,6	0,2	0,1	0,1

Y	4	7	8
p	0,3	0,2	0,5

Найти математическое ожидание суммы $X+Y$ двумя способами: а) составив законы распределения $X+Y$; б) пользуясь свойством 4.

Найти математическое ожидание произведения $X*Y$ двумя способами: а) составив законы

распределения $X*Y$; б) пользуясь свойством 3.

4. Случайные величины X_1, X_2, X_3 независимы. Найти дисперсию случайной величины $Z=X_1-2X_2+3X_3-4$, если $D(X_1)=4, D(X_2)=5, D(X_3)=3$.
5. Вычислить дисперсии и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной законом распределения.

X	4,3	5,1	10,6
p	0,2	0,3	0,5

6. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения: $x_1=1, x_2$ и x_3 , причем $x_1 < x_2 < x_3$. Вероятность того, что X примет значение x_1 и x_2 , соответственно равны 0,3 и 0,2. Найти закон распределения величины X , зная математическое ожидание $M(X)=2,2$ и дисперсию $D(X)=0,76$

Время на выполнение: 80 минут

Тема 1.5 Непрерывно-случайные величины. Нормальный закон распределения

Практическая работа №8 Тема: «Вычисление функции распределения и плотности распределения вероятности»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины; 	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти вероятность того, что в результате испытаний x примет значение, заключенное в интервале $(2,3)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2 \\ x/5 + 1/3, & \text{при } 2 \leq x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения. Построить график функций этой величины.

X	3	4	7	10
p	0,2	0,1	0,4	0,3

3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=0$. Найти дисперсию величины x .

4. Случайная величина X распределена нормально. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение этой величины соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенной в интервале $(15, 25)$.

5. Случайная величина распределена нормально. Среднее квадратическое отклонение этой величины равно 0,4. Найти вероятность того, что отклонение случайной величины от ее математического ожидания по абсолютной величине будет меньше 0,3.

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №9 Тема: «Определение: а) вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) вычисление вероятностей заданного отклонения. Оценка параметров распределения»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов 	1 балл

	распределения непрерывной случайной величины;	
--	---	--

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=2x$ в интервале $(0,1)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .
2. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=\cos x$ в интервале $(0;\pi/2)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание функции $Y=\phi(X)=X^2$ (не находя предварительно плотности распределения Y).
1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=1/(\pi\sqrt{c^2 - x^2})$ в интервале $(-c,c)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .
2. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=x+0,5$ в интервале $(0;1)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание функции $Y= X^3$ (не находя предварительно плотности распределения Y).

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №5 по теме: «Определение: вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал»

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ -Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины; 	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Случайная величина X распределена по нормальному закону $M(X)=30$ и $\sigma(x)=10$. Найти вероятность того, что случайная величина X примет значение, принадлежащее интервалу $(10,50)$
2. Случайная величина X распределена нормально. Её математическое ожидание $a = 2$, а среднеквадратическое отклонение $=5$. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее интервалу $(1,4)$
3. Случайная величина X распределена нормально. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее интервалу, если:
 - a) $a=15, s =2, a =9, b =19, d =3$.
 - b) $a=14, s =4, a =10, b =20, d =4$.
 - c) $a=13, s =4, a =11, b =21, d =8$.
 - d) $a=12, s =5, a =12, b =22, d =10$.
 - e) $a=11, s =4, a =13, b =23, d =6$.
 - f) $a=10, s =8, a =14, b =18, d =2$.
 - g) $a=9, s =3, a =9, b =18, d =6$.

Время на выполнение: 80 минут*Тема 1.6 Центральная предельная теорема***Практическая работа №10 Тема: Применения неравенства и теоремы Чебышева****Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины; 	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Пусть всхожесть семян некоторой культуры равна 0,75. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что из посеянных 1000 семян число взошедших окажется от 700 до 800 включительно.
2. При каком числе независимых испытаний вероятность выполнения неравенства $\left| \frac{m}{n} - p \right| < 0.2$ превысит 0.96, если вероятность появления события в отдельном испытании $p = 0.7$?
3. При штамповке пластинок из пластмассы по данным ОТК брак составляет 3%. Найти вероятность того, что при просмотре партии в 1000 пластинок выявится отклонение от установленного процента брака меньше чем на 1%.
4. Партия деталей для оборудования завода распределена по ящикам, имеющим одинаковый вес (нетто). Из каждого ящика на выборку берется по одной детали и определяется ее вес. Известно, что дисперсия по каждому из ящиков не превышает 4. Установить (применяя теорему Чебышева), при каком числе ящиков отклонение среднего выборочного веса детали от общего среднего веса ее менее чем на 0,2 Кг определится вероятностью, превышающей 0,95.
5. Для каждой из 1500 независимых случайных величин дисперсия не превышает 3. Оценить вероятность того, что отклонение средней арифметической этих случайных величин от средней арифметической их математических ожиданий не превысит (по своей абсолютной величине) числа 0,4.
6. Известно, что дисперсия каждой из данных независимых случайных величин не превышает 4. Найти то число этих величин, при котором вероятность отклонения их средней арифметической от средней арифметической их математических ожиданий не более чем на 0.25 превысит 0.99.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №6 по теме: Теорема Чебышева

Применение теоремы Чебышева для вычисления вероятности.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции 	1 балл

	<p>распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины;</p> <p>✓ -Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины;</p> <p>✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины;</p>
--	---

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Для правильной организации сборки узла необходимо оценить вероятность, с которой размеры деталей отклоняются от середины поля допуска не более чем на 2 мм. Известно, что середина поля допуска совпадает с математическим ожиданием размеров обрабатываемых деталей, а среднее квадратическое отклонение равно 0,25 мм.
2. Для определения потребности в жидком металле и сырье выборочным путем устанавливают средний вес отливки гильзы к автомобильному двигателю, т. к. вес отливки, рассчитанный по металлической модели, отличается от фактического веса. Сколько нужно взять отливок, чтобы с вероятностью, большей 0,9, можно было утверждать, что средний вес отобранных отливок отличается от расчетного, принятого за математическое ожидание веса, не более чем на 0,2 кг? Установлено, что среднее квадратическое отклонение веса равно 0,45 кг.
3. Длина изготавливаемых изделий представляет случайную величину, среднее значение которой (математическое ожидание) равно 90 см. Дисперсия этой величины равна 0,0225. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что: а) отклонение длины изготовленного изделия от ее среднего значения по абсолютной величине не превысит 0,4; б) длина изделия выразится числом, заключенным между 89,7 и 90,3 см.
3. Устройство состоит из 10 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента за время t равна 0,05. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом отказавших элементов и средним числом (математическим ожиданием) отказов за время t окажется меньше 2.
4. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	0,3	0,6
P	0,2	0,8

4. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что $|x - M(x)| < 0,2$.
5. Дана последовательность независимых случайных величин $X_1, X_2, \dots, X_n, \dots$. Случайная величина X_n ($n = 1, 2, \dots$) может принимать только три значения: $-\sqrt{n}, 0, \sqrt{n}$ с вероятностями, равными соответственно $\frac{1}{n}, 1 - \frac{2}{n}, \frac{1}{n}$. Применима ли к этой последовательности теорема Чебышева?
6. Последовательность независимых случайных величин $X_1, X_2, \dots, X_n, \dots$ задана законом распределения

X	a	$-a$
-----	-----	------

P	$\frac{n}{2n+1}$	$\frac{n+1}{2n+1}$
-----	------------------	--------------------

5. Применима ли к этой последовательности теорема Чебышева ?

Время на выполнение: 80 минут

Раздел 2. Математическая статистика

Тема 2.1 Вариационные ряды

Практическая работа № 11 Тема: Вычисление выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднего квадратического отклонения

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины; 	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	3	5	8	13	15	18
n_i	4	6	7	14	10	9

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	7	9	12	15	17	20
n_i	10	12	18	30	10	20

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	3	5	8	13	15	18
n_i	4	6	7	14	10	9

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	7	9	12	15	17	20
n_i	10	12	18	30	10	20

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
3-5	16
5-7	6
7-9	14
9-11	24
11-13	20
13-15	8
15-17	12

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
10-15	16
15-20	6
20-25	14
25-30	24
30-35	20
35-40	8
40-45	12

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №7 по теме: Вычисление выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднеквадратического отклонения

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; 	1 балл

	✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины;
--	---

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

В задачах даны выборочные варианты и их частоты. Найти, пользуясь методом произведений, выборочные среднюю и дисперсию.

Вариант 1

x_i	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1
n_i	4	7	8	10	25	15	12	10	4	5

x_i	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101
n_i	6	7	12	15	30	10	8	6	4	2

Время на выполнение: 80 минут

Тема 2.2 Основы выборочного метода

Практическая работа № 12 Тема: Вычисление доверительных интервалов для оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормального распределения

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной 	1 балл

	случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины;
--	--

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma=5$, выборочная средняя $x_{в}=14$ и объем выборки $n=25$
2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=10$:

Варианта x_i	-2	1	2	3	4	5
Частота n_i	2	1	2	2	2	1

Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание a нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала.

- Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение σ , выборочная средняя $x_{в}$ и объем выборки n : а) $\sigma=4$, $x_{в}=10,2$, $n=16$; б) $\sigma=5$, $x_{в}=16,8$, $n=25$
- По данным девяти независимых равноточных измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений $x_{в}=30,1$ и «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s=6$. Оценить истинное значение измеряемой величины с помощью доверительного интервала с надежностью $\gamma=0,99$. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №8 по теме: Вычисление доверительных интервалов для оценки математического ожидания

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии 	1 балл

	<p>и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины;
--	---

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma=5$, выборочная средняя $x_v=14$ и объем выборки $n=25$
2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=10$:

Варианта x_i	-2	1	2	3	4	5
Частота n_i	2	1	2	2	2	1

Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание a нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала.

- Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение σ , выборочная средняя x_v и объем выборки n : а) $\sigma=4$, $x_v=10,2$, $n=16$; б) $\sigma=5$, $x_v=16,8$, $n=25$
- По данным девяти независимых равнозначных измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений $x_v=30,1$ и «исправленное» среднеквадратическое отклонение $s=6$. Оценить истинное значение измеряемой величины с помощью доверительного интервала с надежностью $\gamma=0,99$. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

Время на выполнение: 80 минут

Тема 2.3 Элементы проверки статистических гипотез

Практическая работа № 13 Тема: Оценка параметров законов распределения по выборочным данным

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none">✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины;✓ - Виды распределения дискретной случайной величины;✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины;✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины;✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины;✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины;	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Допустим, имеются 43 выборочных значения параметра: 0; 15; 24; 28; 37; 49; 54; 60; 75; 87; 92; 111; 114; 121; 127; 130; 134; 138; 140; 144; 147; 149; 155; 168; 170; 173; 189; 192; 197; 198; 201; 204; 225; 231; 243; 248; 249; 256; 265; 274; 281; 300;

Требуется проверить гипотезу о том, что выборочные данные описываются экспоненциальным законом распределения. Уровень значимости критерия принять равным $\varepsilon = 0,01$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №9 по теме: Оценка параметров законов распределения по выборочным данным

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none">✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины;✓ - Виды распределения дискретной случайной величины;✓ - Формулировка определения	1 балл

	<p>математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины;</p> <p>✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины;</p> <p>✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины;</p> <p>✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины;</p>
--	--

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n=200$.

x_i	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
n_i	6	9	26	25	30	26	21	24	20	8	5

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими частотами n_i и теоретическими частотами n_i , которые вычислены, исходя из гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности X :

x_i	8	16	40	72	36	18	10
n_i	6	18	36	76	39	18	7

Время на выполнение: 80 минут

Тема 2.4 Элементы теории корреляции

Практическая работа № 14 Тема: Отыскание выборочного уравнения линии регрессии.

Решение задач для расчета коэффициентов регрессии

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<p>✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины;</p> <p>✓ - Виды распределения дискретной</p>	1 балл

	<p>случайной величины;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины;
--	---

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1 x^2$. Найти оценки параметров по следующей выборке:

X	0	2	4	6	8	10
Y	5	-1	-0,5	1,5	4,5	8,5

2. По данным задачи 1 определить коэффициент корреляции и интервальную оценку для коэффициента корреляции при $\gamma = 0,99$.

3. Считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1 x^2$. Найти оценки параметров по следующей выборке:

X	0,07	0,31	0,61	0,99	1,29	1,78	2,09
Y	1,34	1,08	0,94	1,06	1,25	2,01	2,6

4. По данным задачи 3 определить коэффициент корреляции и интервальную оценку для коэффициента корреляции при $\gamma = 0,95$.

5. Считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1 x$. Найти оценки параметров β_0 и β_1 по следующей выборке:

X	26	30	34	38	42	46	50
Y	3,94	4,6	5,67	6,93	8,25	7,73	10,55

6. По данным задачи 5 определить коэффициент корреляции и интервальную оценку для коэффициента корреляции при $\gamma = 0,95$.

7. Считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1 x^2$. Найти оценки параметров β_0 и β_1 по следующей выборке:

X	-2	-1	0	1	2
Y	4,8	0,4	-3,4	0,8	3,2

8. По данным задачи 7 определить коэффициент корреляции и интервальную оценку для коэффициента корреляции при $\gamma = 0,95$.

9. Найти оценки параметров β_0 и β_1 считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1/x$

X	2	4	6	12
Y	8	5,25	3,5	3,25

10. Найти оценки параметров β_0 и β_1 считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1/x$

X	5,67	4,45	3,84	3,74	3,73	2,18
Y	6,8	8,5	10,5	10,2	6,8	11,8

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №10 по теме: Выборочная ковариация. Формула расчетов коэффициентов регрессии.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины; 	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. По данным задачи 10 найти интервальную оценку для коэффициента корреляции при $\gamma = 0,95$.

2. Найти оценки параметров β_0 и β_1 считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1 x^2$

X	2	4	6	8	10
Y	4,5	7,1	8,0	7,5	9,0

3. Найти оценки параметров β_0 и β_1 считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1 x$

X	0	4	10	15	21	29	38
Y	66,7	71,0	76,3	80,6	85,7	92,9	99,4

4. По данным задачи 13 найти интервальную оценку для коэффициента корреляции при $\gamma = 0,95$.

5. Найти оценки параметров β_0 и β_1 считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1/x$

X	1	7	12	17	22	27	32	37
Y	100	87,3	72,9	63,2	54,7	47,5	41,4	36,3

6. По данным задачи 15 найти интервальную оценку для коэффициента корреляции при $\gamma = 0,99$.

7. Найти оценки параметров β_0 и β_1 считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1 x^2$

X	67	54	72	64	39	22	58	43
Y	24	15	23	16	16	11	20	16

8. По данным задачи 20 найти интервальную оценку для коэффициента корреляции при $\gamma = 0,99$.

9. Найти оценки параметров β_0 и β_1 считая, что зависимость между переменными X и Y имеет вид $y = \beta_0 + \beta_1 x$

X	0,40	0,52	0,61	0,70	0,79	0,86	0,89	0,95	0,99
Y	0,39	0,50	0,57	0,65	0,71	0,76	0,78	0,81	0,84

10. По данным задачи 19 найти интервальную оценку для коэффициента корреляции при $\gamma = 0,99$.

Время на выполнение: 80 минут

Тема 2.5 Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний

Практическая работа № 15 Тема: Характеристика цепей Маркова

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения 	1 балл

	<p>дискретной случайной величины;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины; 	
--	--	--

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Пусть матрица перехода P_1 равна $P_1 = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,6 \\ 0,3 & 0,7 \end{pmatrix}$. Требуется найти матрицу

перехода $P_2 = \begin{pmatrix} P_{11}(2) & P_{12}(2) \\ P_{21}(2) & P_{22}(2) \end{pmatrix}$.

2. Пусть матрица перехода P_1 равна $P_1 = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 \\ 0,2 & 0,8 \end{pmatrix}$. Требуется найти матрицу перехода $P_2 = \begin{pmatrix} P_{11}(2) & P_{12}(2) \\ P_{21}(2) & P_{22}(2) \end{pmatrix}$.
3. Пусть матрица перехода P_1 равна $P_1 = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,9 \\ 0,4 & 0,6 \end{pmatrix}$. Требуется найти матрицу перехода $P_2 = \begin{pmatrix} P_{11}(2) & P_{12}(2) \\ P_{21}(2) & P_{22}(2) \end{pmatrix}$.
4. Пусть матрица перехода P_1 равна $P_1 = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 \\ 0,3 & 0,7 \end{pmatrix}$. Требуется найти матрицу перехода $P_2 = \begin{pmatrix} P_{11}(2) & P_{12}(2) \\ P_{21}(2) & P_{22}(2) \end{pmatrix}$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №11 по теме: Метод статистических испытаний.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины; 	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Разыграть восемь возможных значений ДСВ, закон распределения которой:

x	3	8	12	23
p	0,2	0,12	0,43	0,23

2. Заданы вероятности трех событий A_1, A_2, A_3 , образующих полную группу событий: $p_1=p(A_1)=0,2$ $p_2=p(A_2)=0,31$ $p_3=p(A_3)=0,47$. Разыграть пять испытаний, в каждом из которых появляется одно из трех рассматриваемых событий.

3. Разыграть 4 испытания, в каждом из которых вероятность появления события A равна 0,52.

4. Разыграть 4 возможных значения НСВ, распределенной равномерно в интервале $(6;14)$

$$F(x) = \frac{x-a}{b-a}$$

5. События A и B независимы и совместны. Разыграть 5 испытаний, в каждом из которых $p(A)=0,5$; $p(B)=0,8$

Время на выполнение: 80 минут

Раздел 3 Теория графов

Тема 3.1. Основные понятия теории графов

Практическая работа № 16 Построение графа по заданным характеристикам.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.3: Основные понятия теории графов	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка определения графа; - Формулировка определения подграфа - Формулировка определения вершин графа; - Формулировка определения грани графа; - Формулировка определения мультиграфа; - Формулировка определения псевдографа; - Формулировка определения порядка графа; - Формулировка определения дополнительного и самодополнительного графа; - Метрические характеристики графа; - Определение степени вершин графа; - Операции над графами; - Формулировка определения цепи, циклы графа. 	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Построить граф по заданным характеристикам

$$1) V(G) = \{a, b, c, d, e, f, g\}, E(G) = \{(a, b), (a, c), (a, d), (a, f), (b, c), (b, g), (b, e), (c, e), (d, f)\}.$$

$$2) V(G) = \{a, b, c, d\}, E(G) = \{(a, b), (a, c), (a, d), (b, c)\}$$

$$3) V(G) = \{a, b, c, d, e, f, g\}, E(G) = \{(a, b), (a, d), (a, f), (b, c), (b, g), (b, e), (d, f)\}.$$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №12 Построение дополнительных и самодополнительных графов по заданным характеристикам.

Перечень объектов контроля и оценки

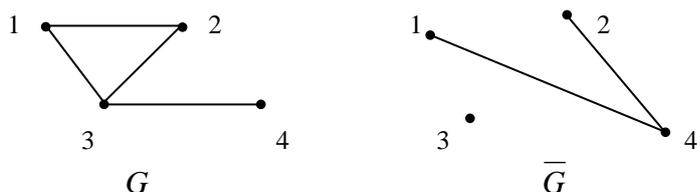
Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
З 3: Основные понятия теории графов	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка определения графа; - Формулировка определения подграфа - Формулировка определения вершин графа; - Формулировка определения грани графа; - Формулировка определения мультиграфа; - Формулировка определения псевдографа; - Формулировка определения порядка графа; - Формулировка определения дополнительного и самодополнительного графа; - Метрические характеристики графа; - Определение степени вершин графа; - Операции над графами; - Формулировка определения цепи, цикла графа. 	1 балл

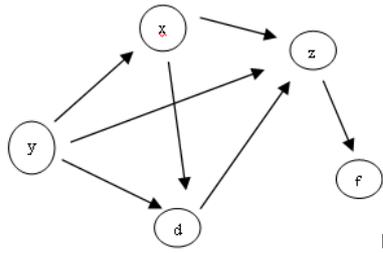
За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

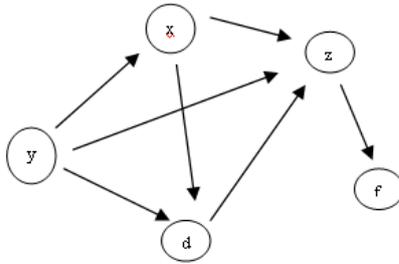
Текст задания:

1. Определить все метрические характеристики графа:

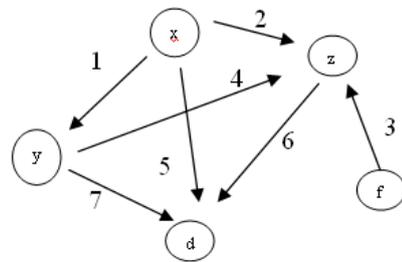




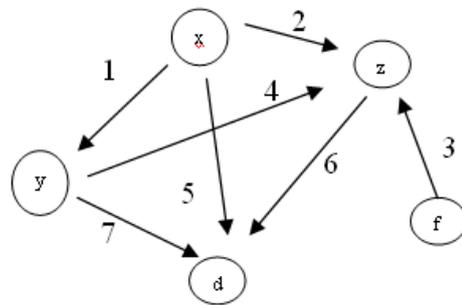
2. Сколько вершин имеет граф:



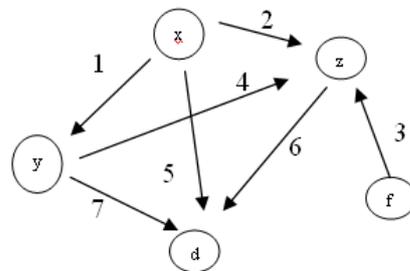
3. Сколько рёбер имеет граф:



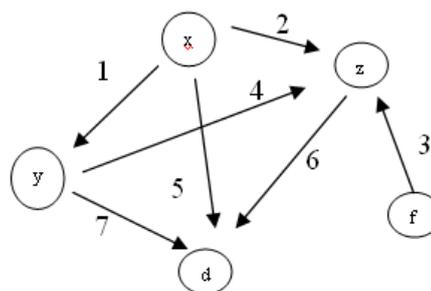
4. Какие рёбра имеют направление «исхода» для X:



5. Какие рёбра имеют направление «захода» для X:



6. Какие рёбра имеют направление «исхода» для Y:



7. Какие рёбра имеют направление «захода» для У:

Время на выполнение: 80 минут

Тема 3.2. Метрические характеристики графов

Практическая работа № 17 Построение дерева, графа, двудольного графа.

Внеаудиторная самостоятельная работа №13 Построение Эйлера графа.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
3.2. Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> ✓ - Формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; ✓ - Виды распределения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения дискретной случайной величины; ✓ - Формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; ✓ - Формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; ✓ - Классификация законов распределения непрерывной случайной величины; 	1 балл

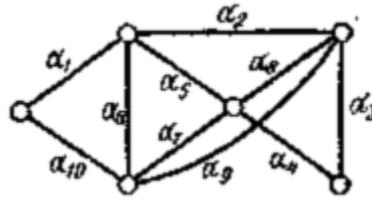
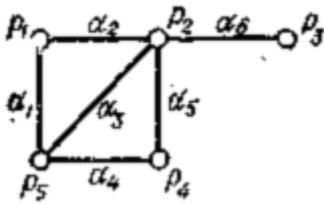
За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Изобразить граф, имеющий пять вершин и шесть ребер.

2. Какой из данных графов является Эйлеровым?



3. Для Эйлеревого графа, указанного выше, определить путь с концевыми вершинами p_5 p_3
4. Определите пути и вешины Эйлеревого графа.

Время на выполнение: 80 минут

Тема 3.3. Матрицы, ассоциированные с графами.

Практическая работа № 18 Построение графа по заданной матрицы смежности или инцидентности.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
З 3: Основные понятия теории графов	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка определения графа; - Формулировка определения подграфа - Формулировка определения вершин графа; - Формулировка определения грани графа; - Формулировка определения мультиграфа; - Формулировка определения псевдографа; - Формулировка определения порядка графа; - Формулировка определения дополнительного и самодополнительного графа; - Метрические характеристики графа; - Определение степени вершин графа; - Операции над графами; - Формулировка определения цепи, циклы графа. 	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Составить граф, характеристики графа по данной матрицы смежности:

$$A_{G_1} : \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \quad A_{G_2} : \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad A_{G_3} : \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$A_{G_4} : \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №14 Определение маршрутов, цикла графа. Построение матрицы смежности по данному графу.

Перечень объектов контроля и оценки

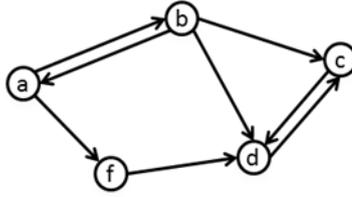
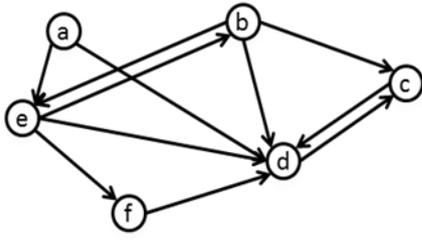
Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
З 3: Основные понятия теории графов	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка определения графа; - Формулировка определения подграфа - Формулировка определения вершин графа; - Формулировка определения грани графа; - Формулировка определения мультиграфа; - Формулировка определения псевдографа; - Формулировка определения порядка графа; - Формулировка определения дополнительного и самодополнительного графа; - Метрические характеристики графа; - Определение степени вершин графа; - Операции над графами; - Формулировка определения цепи, циклы графа. 	1 балл

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

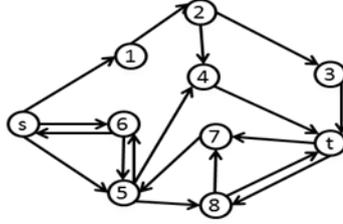
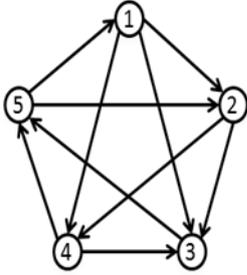
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

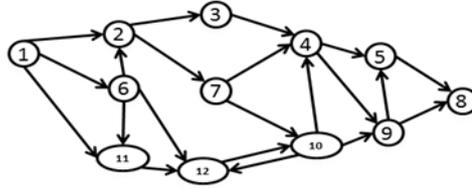
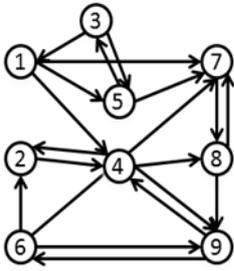
Для заданных матриц, определить маршрут, цикличность графа и построить матрицу смежности или инцидентности.



•



•



•

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

- 1) Опыт и событие. Классификация событий. Операции над событиями.
- 2) Основные формулы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания).
- 3) Классическое, статистическое (относительная частота наступления события) и геометрическое определения вероятности.
- 4) Пространство элементарных событий. Аксиоматическое определение вероятности.
- 5) Теоремы сложения для совместных и несовместных событий.
- 6) Зависимые и независимые события. Теорема умножения для зависимых и независимых событий. Вероятность наступления только одного события.
- 7) Вероятность наступления хотя бы одного события.
- 8) Формула полной вероятности.
- 9) Формулы Байеса.
- 10) Повторные независимые испытания. Формула Бернулли
- 11) Повторные независимые испытания. Локальная и интегральная теорема Лапласа.
- 12) Повторные независимые испытания. Теорема Пуассона.
- 13) Дискретные случайные величины. Закон распределения и функция
- 14) распределения дискретной случайной величины.
- 15) Непрерывные случайные величины. Функция распределения непрерывной случайной величины. Ее свойства.
- 16) Непрерывные случайные величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Ее свойства.
- 17) Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания.
- 18) Дисперсия дискретной и непрерывной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднеквадратическое отклонение и его свойства.
- 19) Теоретические моменты случайных величин. Связь центральных и начальных моментов. Коэффициент асимметрии и коэффициент эксцесса.
- 20) Биномиальное распределение. Закон распределения. Числовые характеристики.
- 21) Пуассоновское распределение. Закон распределения. Числовые характеристики.
- 22) Геометрическое распределение. Закон распределения. Числовые характеристики
- 23) Гипергеометрическое распределение. Закон распределения.
- 24) Равномерное распределение. Плотность распределения и функция распределения. Числовые характеристики равномерного распределения.
- 25) Показательное распределение. Плотность распределения и функция распределения. Числовые характеристики показательного распределения.
- 26) Нормальное распределение. Плотность распределения.
- 27) Числовые характеристики.
- 28) Двумерные случайные величины: закон распределения двумерной случайной величины, независимость случайных величин. Числовые характеристики меры связи случайных величин: ковариация, коэффициент корреляции.
- 29) Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Маркова. Теорема Чебышева и устойчивость средних. Теорема Бернулли и устойчивость относительных частот.
- 30) Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
- 31) Полигон. Гистограмма. Полигон накопленных относительных частот
- 32) Эмпирическая функция распределения.

- 33) Точечные оценки числовых характеристик генеральной совокупности: средняя выборочная, дисперсия выборочная, S^2 и их свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность.
- 34) Интервальные оценки параметров распределения. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
- 35) Проверка статистических гипотез. Критерии согласия (критерий Пирсона).
- 36) Выборочное уравнение регрессии. Отыскание параметров выборочного
- 37) уравнения прямой линии регрессии по несгруппированным данным (методом наименьших квадратов).
- 38) Вычисление коэффициента корреляции по выборочным данным. Оценка тесноты зависимости изучаемых явлений

Преподаватель _____ /А.С.Бажина/

Тестовые задания к промежуточной аттестации (Экзамен)

1. Пусть A – случайное событие. Чему равно событие $A + \bar{A}$?

- 0
- 1
- 2
- 3

2. Пусть A – случайное событие. Чему равно событие $A \cdot \bar{A}$?

- Достоверное событие
- Возможное событие
- Невозможное событие
- Случайное событие

3. Если наступление одного события исключает наступление другого, то события называются:

- Достоверными
- Возможными
- Несовместными
- Совместными

4. Если наступление одного события не влияет на вероятность наступления другого, то события называются:

- Независимыми
- Возможными
- Зависимыми
- Совместными

5. В урне 4 черных и 3 белых шара. Наудачу вынимают один шар. Пусть событие A состоит в том, что вынули белый шар, а событие B – вынули черный шар. Какие из следующих утверждений верны?

- События A и B несовместны
- События A и B противоположны
- События A и B совместны
- События A и B достоверны

6. Являются ли несовместные события противоположными?

- Не обязательно
- Обязательно
- Несовместные не могут быть противоположными
- Только совместные могут быть противоположными

7. Вероятность суммы двух совместных событий A и B равна...

- $P(A) + P(B) - P(AB)$
- $P(A) \cdot P(B)$
- $P(A)$

$P(A + B)$

8. Вероятность произведения двух зависимых событий A и B равна:

$P(A) + P(B) - P(AB)$

$P(A) \cdot P_A(B)$

$P(A)$

$P(AB)$

9. Вероятность произведения двух несовместных событий A и B равна:

0

1

-1

$1 - q$

10. Пусть A – случайное событие, найти $P(A + A) =$

$P(A) + P(B) - P(AB)$

$P(A) \cdot P_A(B)$

$P(A)$

$P(AB)$

11. Пусть A – случайное событие, найти $P(A \cdot A) =$

$P(A) + P(B) - P(AB)$

$P(A) \cdot P_A(B)$

$P(A)$

$P(AB)$

12. Вероятности событий A и B равны соответственно 0,3 и 0,4. Чему равна вероятность их суммы, если вероятность их произведения 0,2?

1

0

0.5

1.5

13. Вероятности событий A и B равны соответственно 0,3 и 0,4. Чему равна вероятность их суммы, если вероятность их произведения 0,1?

0

1

0.5

0.6

14. Вероятности событий A и B равны соответственно 0,3 и 0,4. Чему равна вероятность их произведения, если вероятность их суммы 0,5?

0

- 1
- 0.2
- 0.3

15. Вероятности событий А и В равны соответственно 0,3 и 0,2. Чему равна вероятность их произведения, если вероятность их суммы 0,5?

- 0
- 1
- 1
- 0.5

16. Вероятности событий А и В равны соответственно 0,3 и 0,4. Чему равна вероятность их произведения, если вероятность их суммы 0,4?

- 0
- 1
- 0.3
- 0.4

17. Вероятность того, что паутина паука-птицееда выдержит груз весом 200г, равна 0,8. Найти вероятность того, что среди образцов паутины, взятых у 400 пауков, число выдержавших испытание составляет ровно 320.

- 0.0499
- 0.0399
- 0.0299
- 0.0498

18. Сумма двух событий — это

- событие, состоящее в одновременном появлении этих событий
- сумма вероятностей этих событий
- число появлений этих событий
- событие, состоящее в появлении одного или другого события

19. Произведение двух событий — это

- произведение вероятностей этих событий
- меры возможности одновременного появления этих событий
- событие, состоящее в одновременном появлении этих событий
- событие, состоящее в появлении одного или другого события

20. Формула $P(A+B)=P(A)+P(B)$ служит для вычисления суммы двух

- совместных событий
- событий, образующих полную группу событий
- достоверных событий
- событий, подчиненных только биномиальному закону

21. В урне а белых, b черных, с красных шаров. Вероятность того, что из урны вынут белый или красный шар равна...

- $(a+c):(a+b)$

$\frac{a+b+c}{b+c}$

$\frac{a+c}{a+b+c}$

$\frac{ab}{a+b+c}$

22. В урне a белых и b черных шаров. Из урны вынимают два шара. По теореме умножения вероятностей вероятность того, что оба шара белые, равна...

$\frac{a}{a+b} \cdot \frac{a-1}{a+b}$

$\frac{b}{a+b} \cdot \frac{b}{a+b}$

$\frac{a}{a+b} + \frac{a-1}{a+b}$

$\frac{a}{a+b} \cdot \frac{a-1}{a+b-1}$

23. Бросаются два игральных кубика. Вероятность того, что произведение выпавших очков равно 6, равна

$1/9$

$1/4$

$1/36$

$1/16$

24. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?

0,5

0,4

0,04

0,8

25. Катя и Аня пишут диктант. Вероятность того, что Катя допустит ошибку, составляет 60%, а вероятность ошибки у Ани составляет 40%. Найти вероятность того, что обе девочки напишут диктант без ошибок.

0,25

0,4

0,48

0,2

26. Музыкальная школа проводит набор учащихся. Вероятность быть не зачисленным во время проверки музыкального слуха составляет 40%, а чувство ритма – 10%. Какова вероятность положительного тестирования?

0,54

0,4

0,6

0,04

27. В корзине лежат фрукты, среди которых 30% бананов и 60% яблок. Какова вероятность того, что выбранный наугад фрукт будет бананом или яблоком?

- 0,9
- 0,5
- 0,34
- 0,18

28. Имеются два одинаковых ящика с шарами. В первом ящике 2 белых и 1 черный шар, во втором – 1 белый и 4 черных шара. Наудачу выбирают один ящик и вынимают из него шар. Вероятность того, что он белый равна

- $\frac{1}{3}$
- $\frac{13}{30}$
- $\frac{13}{15}$
- $\frac{11}{13}$

29. Имеются два одинаковых ящика с шарами. В первом ящике 2 белых и 1 черный шар, во втором – 1 белый и 4 черных шара. Наудачу выбирают один ящик и вынимают из него шар. Вероятность того, что он черный равна

- $\frac{1}{3}$
- $\frac{17}{30}$
- $\frac{13}{15}$
- $\frac{11}{13}$

30. В коробке 3 предохранителя на 2 ампера, 2 предохранителя на 5 ампер. Наугад выбирают два предохранителя. Вероятность того, что оба они на 2 ампера, равна

- 0,6
- 0,4
- 0,3
- 0,1

31. В коробке 3 предохранителя на 2 ампера, 2 предохранителя на 5 ампер. Наугад выбирают два предохранителя. Вероятность того, что оба они на 5 ампер, равна

- 0,6
- 0,4
- 0,3
- 0,1

32. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет 10 очков, равна 0,1; вероятность выбить 9 очков равна 0,3; вероятность выбить 8 или меньше очков равна 0,6. Вероятность того, что при одном выстреле стрелок выбьет не менее 9 очков, равна

- 0,6

- 0,4
- 0,3
- 0,1

33. Брошена монета и игральная кость. Вероятность совмещения событий: «появился герб», «появилось 6 очков», равна

- $\frac{1}{9}$
- $\frac{1}{4}$
- $\frac{1}{12}$
- $\frac{1}{16}$

34. В ящике 30 шаров: 10 красных, 5 синих и 15 белых. Вынимается один шар. Вероятность появления цветного шара, равна

- $\frac{1}{9}$
- $\frac{1}{4}$
- $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{6}$

35. Случайное событие — это событие, которое

- происходит в каждом испытании
- происходит один раз в серии испытаний
- происходит очень редко
- может произойти или не произойти в данном испытании

36. Вероятность события — это

- число появления событий в серии испытаний
- единица измерения количества событий
- степень уверенности человека в появлении события
- численные меры степени объективной возможности

37. Величина вероятности события лежит в пределах

- от -1 до 1
- от $-\pi$ до π ($\pi=3,14$)
- от $-\infty$ до ∞
- от 0 до 1

38. Достоверным называется событие, которое в результате испытания

- может произойти, а может и не произойти
- обязательно произойдет
- не произойдет никогда
- произойдет с вероятностью 0,5

39. Бросается игральный кубик с шестью гранями. Событие $A = \{\text{выпадет от 1 до 6 очков}\}$

- невозможное
- случайное
- достоверное
- редкое

40. Невозможным называется событие, которое в результате испытания

- может произойти, а может и не произойти
- обязательно произойдет
- не произойдет никогда
- произойдет с вероятностью менее 0,5

41. Бросается игральный кубик с шестью гранями. Событие $A = \{\text{выпадет 7 очков}\}$

- невозможное
- случайное
- достоверное
- редкое

42. Случайным называется событие, которое в результате испытания

- может произойти, а может и не произойти
- обязательно произойдет
- не произойдет никогда
- произойдет с вероятностью 0,5

43. Подбрасывается монета. Событие $A = \{\text{выпадет герб}\}$

- невозможное
- случайное
- достоверное
- редкое

44. Полная группа событий – это

- группа событий, когда в результате опыта неизбежно должно произойти одно из них
- группа событий, вероятности которых равны между собой
- группа взаимоисключающих друг друга событий
- группа событий, вероятности которых равны 1

45. Бросается игральный кубик. Какое из следующих исходов благоприятны событию $B = \{\text{выпало четное число очков}\}$:

- {1,2,3,4}
- {3,2,4}
- {5,6}
- {2,4,6}

46. Статистическая вероятность событий — это

- среднее арифметическое вероятностей событий в серии испытаний
- сумма вероятностей события в серии испытаний
- отношение числа появления события А к общему числу произведенных опытов
- число появления события в серии испытаний

47. Бросаются два игральных кубика. Событие $C = \{\text{выпало 14 очков}\}$

- достоверное
- возможное
- маловероятное
- невозможное

48. В группе 7 студентов учатся по математике удовлетворительно, 12 – хорошо и 6 – отлично. Вероятность того, что один из студентов сдаст зачет не ниже, чем на 4 равна...

- 0,8
- 0,25
- 0,72
- 0,5

49. Из 30 учеников спорткласса, 11 занимается футболом, 6 – волейболом, 8 – бегом, а остальные прыжками в длину. Какова вероятность того, что один произвольно выбранный ученик класса занимается игровым видом спорта?

- $\frac{17}{30}$
- 0,5
- $\frac{28}{30}$
- $\frac{14}{30}$

50. В ящике лежат карточки с буквами, из которых можно составить слово «электрификация». Какова вероятность того, что наугад выбранная буква окажется буквой к?

- $\frac{1}{7}$
- 7
- $\frac{1}{14}$
- $\frac{2}{33}$

51. Две грани симметричного кубика окрашены в синий цвет, три – в зеленый и одна в красный. Кубик подбрасывают один раз. Вероятность того, что верхняя грань окажется белой, равна

- 1
- 0
- 0,5
- 0,1

52. Две грани симметричного кубика окрашены в синий цвет, три – в зеленый и одна в красный. Кубик подбрасывают один раз. Вероятность того, что верхняя грань окажется синей равна

- $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{6}$
- $\frac{1}{3}$
- 0

53. Две грани симметричного кубика окрашены в синий цвет, три – в зеленый и одна в красный. Кубик подбрасывают один раз. Вероятность того, что верхняя грань окажется зеленой, равна

- $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{6}$
- $\frac{1}{3}$
- 0

54. Две грани симметричного кубика окрашены в синий цвет, три – в зеленый и одна в красный. Кубик подбрасывают один раз. Вероятность того, что верхняя грань окажется красной, равна

- $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{6}$
- $\frac{1}{3}$
- 0

55. В ящике 15 мячей, из которых 9 новых. Вероятность того, что наудачу взятый мяч новый равна...

- 0,6
- 0,3
- 0,4
- 1

56. Цифры 1, 2, 3, ..., 9, выписанные на отдельные карточки складывают в ящик и тщательно перемешивают. Наугад вынимают одну карточку. Вероятность того, что число на этой карточке четное, равна

$\frac{1}{3}$

$\frac{1}{6}$

$\frac{4}{9}$

$\frac{1}{4}$

57. Цифры 1, 2, 3, ..., 9, выписанные на отдельные карточки складывают в ящик и тщательно перемешивают. Наугад вынимают одну карточку. Вероятность того, что число на этой карточке двузначное, равна

0

$\frac{1}{6}$

$\frac{4}{9}$

0,75

58. В ящике находятся 20 пронумерованных мячей. Вынимают один мяч. Вероятность того, что его номер делится на три, равна...

0,6

0,4

0,3

0,1

59. В партии из 80 случайно отобранных деталей ОТК обнаружил 3 нестандартные детали. Относительная частота появления нестандартной детали

$\frac{1}{80}$

$\frac{3}{80}$

$\frac{7}{80}$

$\frac{11}{80}$

60. В партии из 100 деталей отдел техконтроля обнаружил 5 нестандартных деталей. Чему равна относительная частота появления нестандартной детали?

0,05

0,5

1/5

100/5

61. В партии из 10 деталей отдел техконтроля обнаружил 2 нестандартных детали. Чему равна относительная частота появления нестандартной детали?

0,05

- 0,5
- 1/5
- 0,2

62. В партии из 120 деталей отдел техконтроля обнаружил 12 нестандартных деталей. Чему равна относительная частота появления нестандартной детали?

- 0,05
- 0,1
- 1/5
- 0,2

63. В партии из 1000 деталей отдел техконтроля обнаружил 12 нестандартных деталей. Чему равна относительная частота появления нестандартной детали?

- 0,05
- 0,1
- 0,012
- 0,2

64. При стрельбе из винтовки относительная частота попаданий в цель равна 0,85. Найти число попаданий, если всего было произведено 120 выстрелов.

- 102
- 125
- 25
- 101

65. При стрельбе из винтовки относительная частота попаданий в цель равна 0,6. Найти число попаданий, если всего было произведено 125 выстрелов.

- 102
- 75
- 25
- 101

66. При стрельбе из винтовки относительная частота попаданий в цель равна 0,8. Найти число попаданий, если всего было произведено 555 выстрелов.

- 102
- 175
- 444
- 205

67. При стрельбе из винтовки относительная частота попаданий в цель равна 0,55. Найти число попаданий, если всего было произведено 1000 выстрелов.

- 102
- 175
- 444
- 550

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

- 30
- 100
- 120
- 5

69. В классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?

- 128
- 35960
- 36
- 46788

70. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?

- 10
- 60
- 20
- 30

71. Вычислить: $6! \cdot 5!$

- 600
- 300
- 1
- 1000

72. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?

- $\frac{17}{45}$
- $\frac{17}{43}$
- $\frac{43}{45}$
- $\frac{17}{45}$

73. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

- 100
- 30
- 5

120

74. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

3

6

2

1

75. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

10000

60480

56

39450

76. Вычислите: $\frac{8!}{6!}$

2

56

30

$\frac{4}{3}$

77. Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

24

4

16

20

78. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

22

11

150

110

79. Сократите дробь: $\frac{n!}{(n+1)!}$

1

$\frac{n}{n+1}$

$\frac{1}{n+1}$

$\frac{2}{n+1}$

80. Сколькими способами могут встать в очередь в билетную кассу 5 человек?

5

120

25

100

81. Сколькими способами из 25 учеников класса можно выбрать четырех для участия в праздничном концерте?

12650

100

75

10000

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

0,5

$\frac{n+1}{n-2}$

$n^3 - n$

$n^2 - 1$

83. Число сочетаний из n элементов по k определяется по формуле...

$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$

$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$P_n = n!$

$C_n^k = \frac{k!}{(n-k)!}$

84. Число размещений из n элементов по k определяется по формуле...

$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$

$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$P_n = n!$

$A_n^k = \frac{k!}{(n-k)!}$

85. Число перестановок n -элементного множества, содержащие k элементов, определяется по формуле

$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$

$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$P_n = n!$

$A_n^k = \frac{k!}{(n-k)!}$

86. Число способов выбрать две детали из десяти равно

25

45

35

15

87. В ящике 10 деталей. Из них 8 – стандартные. Вероятность того, что среди двух наудачу выбранных деталей одна стандартная равна

$\frac{4}{5}$

$\frac{1}{45}$

$\frac{1}{9}$

$\frac{8}{45}$

88. Сколько существует вариантов рассаживания 6 гостей на 6 стульях?

36

180

720

300

89. Аня решила сварить компот из фруктов 2-ух видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?

14

10

21

30

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

- $\frac{(n+1)!}{(n+2)!}$
- $\frac{n+1}{(n+2)!}$
- $\frac{1}{(n+2)!(n+1)!}$
- 0

91. Сколькими способами можно с помощью букв К, А, В, С обозначить вершины четырехугольника?

- 12
- 20
- 24
- 4

92. На полке стоят 12 книг. Наде надо взять 5 книг. Сколькими способами она может это сделать?

- 792
- 17
- 60
- 300

93. В 12 – ти этажном доме на 1 этаже в лифт садятся 9 человек. Известно, что они выйдут группами в 2, 3 и 4 человека на разных этажах. Сколькими способами они могут это сделать, если на 2 – Ом этаже лифт не останавливается?

- 100
- 720
- 300
- 60

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

- $\frac{-1}{(n+1)!n!}$
- $\frac{n!-(n-1)!}{(n+1)!n!}$
- 1
- 0

$$\frac{P_4}{P_8} \cdot A_8^4$$

95. Вычислите:

- 1
- 13
- 12
- 32

96. В коробке 3 груши и 7 бананов. Вероятность того, что 2 фрукта, взятые наудачу, разные равна

- 1
- 0
- 0,21
- 0,5

97. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Вероятность того, что среди 6 взятых наудачу деталей 4 стандартных равна

- $\frac{1}{3}$
- $\frac{1}{6}$
- $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{4}$

98. Из 60 вопросов, входящих в билеты студент подготовил 50. Вероятность того, что взятый наудачу билет, содержащий 2 вопроса, состоит из подготовленных студентом вопросов, равна...

- 0,68
- 0,62
- 0,48
- 0,32

99. В партии из 20 деталей 10 деталей отличного качества, 6 – хорошего, 4- удовлетворительного. Произвольно выбирают 3 детали. Вероятность того, что все детали отличного качества, равна

- $\frac{2}{17}$
- $\frac{2}{19}$
- $\frac{3}{16}$
- $\frac{3}{14}$

100. В партии из 20 деталей 10 деталей отличного качества, 6 – хорошего, 4- удовлетворительного. Произвольно выбирают 3 детали. Вероятность того, что все детали хорошего качества, равна

- $\frac{1}{20}$
- $\frac{1}{30}$
- $\frac{1}{48}$
- $\frac{1}{57}$

101. В группе 24 студентов, из них 6 человек учатся отлично, 10 – хорошо, остальные – удовлетворительно. Для проверки случайным образом вызваны три студента. Вероятность того, что это хорошисты, равна

- 0,05
- 0,04
- 0,06
- 0,01

102. Вычислите: $C_8^6 \cdot P_2$

- 48
- 94
- 56
- 96

103. Решите уравнение: $A_{x+1}^2 = 20$

- (4;-5)
- 4
- 5
- 9

104. Три стрелка стреляют в цель независимо друг от друга. Первый стрелок попадает в цель с вероятностью 0,6, второй — с вероятностью 0,7, а третий — с вероятностью 0,75. Вероятность хотя бы одного попадания в цель, если каждый стрелок делает по одному выстрелу равна...

- 0,5
- 0,67
- 0,97
- 1

105. Два события называются противоположными, если эти события

- совместны
- несовместны
- несовместны, единственно возможны при испытании и образуют полную группу
- совместны и образуют полную группу

106. Бросается игральный кубик. Данные события являются противоположными:

- {1,2}, {3,4}, {5,6}
- {1}, {2,3,4,5,6}
- {1,2,3}, {3,4,5,6}
- {4,5}, {1,6}

107. Производится 5 раз некоторый опыт, в каждом из которых может произойти событие А. Событие С={событие А произойдет хотя бы 2 раза}. Определить противоположное событие А.

- {событие А произойдет 5 раз}
- {событие А не произойдет ни разу}
- {событие А произойдет менее двух раз}
- {событие А произойдет два раза}

108. А, В, С — три события, наблюдаемые в эксперименте. Событие Е = { из трех событий А, В, С произойдет ровно одно} по формуле событий имеет следующий вид...

- $E = \overline{A}\overline{B}C + A\overline{B}\overline{C} + A\overline{B}C$
- $E = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}B\overline{C}$
- $E = ABC$
- $E = A+B+C$

109. В коробке 3 синих, 2 красных и 4 простых карандаша. Вероятность извлечения цветного карандаша равна

- $\frac{1}{5}$
- $\frac{4}{9}$
- $\frac{2}{9}$
- $\frac{5}{9}$

110. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на 3 области. Вероятность попадания в первую область равна 0,45, во вторую – 0,35. Вероятность попадания при первом выстреле либо в первую, либо во вторую область равна...

- 0,5
- 0,75
- 0,80
- 0,35

111. Вероятность попадания в цель первым и вторым стрелком соответственно равна 0,7 и 0,6. Вероятность попадания в цель обоими стрелками одновременно равна...

- 0,42
- 0,13
- 0,18
- 0,27

112. Вероятности попадания в цель при стрельбе из первого и второго орудий соответственно равны: 0,7 и 0,8. Вероятность попадания при одном залпе хотя бы одним из орудий равна...

- 0,56
- 0,94
- 0,9
- 0,72

113. Завод выпускает 15% продукции высшего сорта, 25% - первого сорта, 40% - второго сорта, а все остальное – брак. Найти вероятность того, что выбранное изделие не будет бракованным.

- 0,8
- 0,1
- 0,015
- 0,35

114. Каждый из трех стрелков стреляет в мишень по одному разу, причем попадания первого стрелка составляет 90%, второго – 80%, третьего – 70%. Найдите вероятность того, что все три стрелка попадут в мишень?

- 0,504
- 0,006
- 0,5
- 0,3

115. Николай и Леонид выполняют контрольную работу. Вероятность ошибки при вычислениях у Николая составляет 70%, а у Леонида – 30%. Найдите вероятность того, что Леонид допустит ошибку, а Николай нет.

- 0,21
- 0,49
- 0,5
- 0,09

116. Каждый из трех стрелков стреляет в мишень по одному разу, причем вероятность попадания 1 стрелка составляет 80%, второго – 70%, третьего – 60%. Найдите вероятность того, что двое из трех стрелков попадет в мишень.

- 0,336
- 0,452
- 0,224
- 0,144

117. В ящике 15 мячей, из которых 9 новых. Вероятность того, что наудачу взятый мяч не новый равна...

- 0,6
- 0,3
- 0,4
- 1

118. Каждая из 4 ракет направляется в свою цель. Вероятность поражения каждой цели 0,6. Вероятность того, что только одна ракета поразит цель, равна

- 0,1536

- 0,01536
- 0,36
- 0,056

119. Каждая из 4 ракет направляется в свою цель. Вероятность поражения каждой цели 0,6. Вероятность того, что хотя бы одна ракета поразит цель, равна

- 0,0744
- 0,09474
- 0,9744
- 0,7444

120. Каждая из 4 ракет направляется в свою цель. Вероятность поражения каждой цели 0,6. Вероятность того, что только две ракеты поразят цель, равна...

- 0,5632
- 0,3645
- 0,4562
- 0,3456

121. Каждая из 4 ракет направляется в свою цель. Вероятность поражения каждой цели 0,6. Вероятность того, что хотя бы две ракеты поразят цель, равна...

- 0,8208
- 0,5964
- 0,6584
- 0,6459

122. Каждая из 4 ракет направляется в свою цель. Вероятность поражения каждой цели 0,6. Вероятность того, что только три ракеты поразят цель, равна...

- 0,5632
- 0,3645
- 0,4562
- 0,3456

123. Каждая из 4 ракет направляется в свою цель. Вероятность поражения каждой цели 0,6. Вероятность того, что хотя бы три ракеты поразят цель, равна

- 0,4753
- 0,4752
- 0,4765
- 0,4751

124. Каждая из 4 ракет направляется в свою цель. Вероятность поражения каждой цели 0,6. Вероятность того, что все четыре ракеты поразят цель, равна

- 0,2156
- 0,1256
- 0,1296
- 0,1236

125. В лотерее 1000 билетов, среди которых 20 выигрышных. Приобретается один билет. Какова вероятность того, что этот билет невыигрышный?

- $\frac{1}{50}$
- 0,2
- $\frac{49}{50}$
- 0,5

126. Составить закон распределения вероятностей числа попаданий в мишень при двух независимых выстрелах, если вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,8...

- | | | | |
|---|------|------|------|
| X | 0 | 1 | 2 |
| p | 0,14 | 0,16 | 0,64 |
- | | | |
|---|------|------|
| X | 1 | 2 |
| p | 0,32 | 0,64 |
- | | | | |
|---|-----|------|-----|
| X | 0 | 1 | 2 |
| p | 0,8 | 0,16 | 0,8 |
- | | | | |
|---|------|------|------|
| X | 0 | 1 | 2 |
| p | 0,04 | 0,32 | 0,64 |

127. Монета подбрасывается 2 раза. Составить закон распределения случайной величины – числа появления орла.

- | | | | |
|---|------|------|------|
| X | 0 | 1 | 2 |
| p | 0,14 | 0,16 | 0,64 |
- | | | |
|---|------|------|
| X | 1 | 2 |
| p | 0,32 | 0,64 |
- | | | | |
|---|-----|------|-----|
| X | 0 | 1 | 2 |
| p | 0,8 | 0,16 | 0,8 |
- | | | | |
|---|------|-----|------|
| X | 0 | 1 | 2 |
| p | 0,25 | 0,5 | 0,25 |

128. Возможные значения случайной величины таковы: $x_1=2$, $x_2=5$, $x_3=8$. Известны вероятности первых двух возможных значений: $p_1=0,4$; $p_2=0,15$. Найти вероятность p_3 .

- $p_3=0,5$;
- $p_3=1$;
- $p_3=0,45$;
- $p_3=0,4$.

а)

X	0	1	2
p	0,1	0,2	0,3

б)

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

в)

X	3	5	8
p	0,5	0,1	0,4

г)

X	2	5	2
p	0,2	0,7	0,3

129. Какие из данных законов распределения дискретной случайной величины верны:

- а, б
- а, в

- б
- в

130. Дан закон распределения случайных величин X. Определить p_1 .

- 0,5
- 0,6
- 0,4
- 1

131. Дан закон распределения случайных величин Y. Определить p_2 .

y_j	-1	2	3
p_j	0,3	?	0,5

- 0,1
- 0,2
- 0,3
- 0,4

x_i	0	1
p_i	?	0,4

Законы распределения случайных величин X и Y заданы таблицами:

x_i	0	1
p_i	0,6	0,4

y_j	-1	2	3
p_j	0,3	0,2	0,5

Закон совместного распределения $Z = X - Y$ равен...

132.

z_k	-3	-2	1	0	1
p_k	0,3	0,32	0,08	0,12	0,18

z_k	-3	-2	-1	0	1
p_k	0,3	0,32	0,08	0,12	0,18

z_k	3	-2	-1	0	1
p_k	0,3	0,32	0,08	0,12	0,18

z_k	3	2	1	0	1
p_k	0,3	0,32	0,08	0,12	0,18

133. Дан закон распределения дискретной случайной величины. Найти p_4 и $P(X < 7)$

X	1	3	5	7
P	0,3	0,1	0,2	p_4

- $p_4=0,5; P(X < 7)=0,4$
- $p_4=0,4; P(X < 7)=0,3$
- $p_4=0,3; P(X < 7)=0,6$
- $p_4=0,4; P(X < 7)=0,6$

134. Дан закон распределения дискретной случайной величины. $P(X < 3)$ равна...

X	1	2	3	4
P	0,2	0,4	0,1	0,3

- $P(X < 3)=0,6$
- $P(X < 3)=0,4$
- $P(X < 3)=0,2$
- $P(X < 3)=0$

135. Составьте таблицу распределения вероятностей числа попаданий в мишень при трех независимых выстрелах, если вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,2.

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| x_i | 0 | 1 | 2 | 3 |
| p_i | 0,512 | 0,384 | 0,096 | 0,008 |
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| x_i | 0 | 1 | 2 |
| p_i | 0,512 | 0,384 | 0,096 |
- | | | | |
|-------|-------|-------|------|
| x_i | 1 | 2 | 3 |
| p_i | 0,512 | 0,384 | 0,09 |
- | | | | |
|-------|-----|-----|-----|
| x_i | -3 | 3 | 4 |
| p_i | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

Какие из перечисленных ниже случайных величин являются дискретными:

- 1) число попаданий в мишень при десяти независимых выстрелах;
- 2) отклонение размера обрабатываемой детали от стандарта;
- 3) число нестандартных изделий, оказавшихся в партии из 100 изделий;
- 4) число очков, выпавших на верхней грани при одном подбрасывании игрального кубика?

136.

- 1,2,3
- 1,3,4
- 1,2,3
- 1,2,3,4

Составьте таблицу распределения вероятностей для случайной величины $Z = XY$, если X и Y — независимые случайные величины, заданные таблицами распределения:

x_i	1	2	3	4
p_i	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{5}$

y_i	0	1
q_i	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

137.

z_k	0	1	2	3	4
p_k	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{4}{15}$

z_k	5	6	7
p_k	0,12	0,56	0,32

z_k	-9	9	12
p_k	0,3	0,5	0,2

x_i	1	2	3	4	5	6
p_i	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,03125

138. Дан закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание

X	1	2	3
p	0,4	0,1	0,5

равно...

- M(x)=2,4
- M(x)=2,1
- M(x)=1,8
- M(x)=2,3

Дан закон распределения дискретной случайной величины:

X	2	4	6
p	0,3	0,1	p_3

p_3 и M(x) равны...

139.

- $p_3=0,6$; MX=7,6
- $p_3=0,7$; MX=2,7
- $p_3=0,6$; MX=4,6
- $p_3=0,8$; MX=4

140. Случайная дискретная величина принимает три возможных значения: $x_1=4$ с вероятностью $p_1=0,5$; $x_2=6$ с вероятностью $p_2=0,3$ и x_3 с вероятностью p_3 . Найти x_3 и p_3 , зная, что $M(x)=8$.

- $x_3=20$; $p_3=0,2$
- $x_3=18$; $p_3=0,1$
- $x_3=21$; $p_3=0,2$
- $x_3=20$; $p_3=0,3$

141. Найти математическое ожидание числа появлений события A в одном испытании, если вероятность этого события $P(A)=0,8$.

- M(x)=0,7

- $M(x)=0,8$
- $M(x)=0,3$
- $M(x)=0,5$

Случайная величина X задана законом распределения:

X	-2	2
p	0,2	0,8

Найти $M(x)$ заданной случайной величины X .

142.

- 3,9424
- 3
- 4
- 0,24

Даны законы распределения дискретных случайных величин:

Y	0	4	5
P	0,3	0,6	0,1

X	0	5	7
P	0,1	0,4	0,5

$M(X-Y)$ равно...

143.

- $M(X-Y)=2,5$
- $M(X-Y)=8,4$
- $M(X-Y)=7,5$
- $M(X-Y)=2,6$

144. Даны числовые характеристики двух случайных величин X и Y : $MX=3$, $MY=7$. Найти $M(3X+2Y)$.

- $M(3X+2Y)=23$;
- $M(3X+2Y)=21$;
- $M(3X+2Y)=25$;
- $M(3X+2Y)=23$;

145. Два стрелка независимо друг от друга стреляют по одной цели. Вероятность попадания в цель первого стрелка равна 0,7; второго – 0,8. Найти математическое ожидание числа попаданий в цель.

- $MX=1,5$
- $MX=0,7$
- $MX=0,8$
- $MX=1,4$

146. Математическое ожидание дискретной случайной величины можно рассчитать по формуле

- $MX=x_1+x_2+\dots+x_n$
- $MX=x_1p_1+x_2p_2+\dots+x_np_n$
- $MX=p_1+p_2+\dots+p_n$
- $MX=\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$

<quest>

!answer=3

!count=4

<quest>

Случайная величина X задана законом распределения.

X	-2	2
p	0,2	0,8

Найти математическое ожидание заданной случайной величины X .

147.

- 0,1
- 1
- 1,2
- 1,3

148. Дана функция распределения случайной величины $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x/4, & 0 < x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$. Математическое ожидание X равно:

- 1
- 3
- 2
- 2,5

149. Для расчёта дисперсии дискретной случайной величины используется формула:

- $DX = M[x - MX]$
- $DX = M(X^2) - MX$
- $DX = MX - M(X^2)$
- $DX = M(X^2) - [MX]^2$

150. Случайная величина X задана законом распределения. Найти дисперсию заданной случайной величины X .

X	-2	2
p	0,2	0,8

- 3,9424
- 3
- 4
- 0,24

151. Даны числовые характеристики двух случайных величин X и Y : $DX=1$, $DY=2$. Найти $D(4X-Y)$.

- $D(4X-Y)=2$
- $D(4X-Y)=14$
- $D(4X-Y)=18$
- $D(4X-Y)=18$

Независимые случайные величины X и Y заданы следующими таблицами распределения вероятностей:

x_i	1	3
p_i	0,7	0,3

y_j	2	4
q_j	0,6	0,4

152. Найдите дисперсию случайной величины $Z = X + Y$

- 1,2
- 1,5
- 1,3
- 1,8

153. Найти дисперсию для случайной величины X , заданной законом распределения

x_i	2	3	6	7	8	10
p_i	0,1	0,2	0,2	0,15	0,1	0,1

- 4
- 5,74
- 5,62
- 5,79

На факультете успеваемость составляет 90%. Наудачу выбираются 40 студентов. Найдите дисперсию случайного числа успевающих студентов, оказавшихся в выбранной группе.

154.

- 3,6
- 2,4
- 1,2
- 3,5

Найдите дисперсию числа бракованных деталей, если проверяется партия из 10 000 деталей, а вероятность того, что деталь окажется бракованной, равна 0,005.

155.

- 50
- 100
- 250
- 150

156. Найти дисперсию для случайной величины X , заданной законом распределения

x_i	-2	-1	0	1	3
p_i	0,1	0,2	0,25	0,35	0,1

- 2
- 1
- 1,7875
- 1,856

157. Найти дисперсию для случайной величины Y , заданной законом распределения

y_j	-3	0	1	2
q_j	0,1	0,2	0,4	0,3

- 2,01
- 2
- 2,36
- 2,202

158. Найти дисперсию для случайной величины X , заданной законом распределения

x_i	1	2	3	4	5	6
p_i	0,05	0,15	0,2	0,35	0,15	0,1

- 1
- 1,21
- 1,36
- 1,71

159. $N=1000$, $p=0.3$. Найти дисперсию для случайной величины X .

- 200
- 150
- 210
- 310

160. $N=150$, $p=0.3$. Найти дисперсию для случайной величины X .

- 31,2
- 31,5
- 31,6
- 3,4

161. $N=2000$, $p=0.2$. Найти дисперсию для случайной величины X .

- 310
- 320
- 300
- 290

162. $N=2500$, $p=0.01$. Найти дисперсию для случайной величины X .

- 24,23
- 24,36
- 24,58
- 24,75

163. $N=300$, $p=0.36$. Найти дисперсию для случайной величины X .

- 69,12
- 36,25

- 69,54
- 69,47

164. $N=1000$, $p=0.75$. Найти дисперсию для случайной величины X .

- 187,5
- 126,36
- 45,25
- 189,5

165. $N=100$, $p=0.2$. Найти дисперсию для случайной величины X .

- 12
- 15
- 16
- 20

166. $N=250$, $p=0.33$. Найти дисперсию для случайной величины X .

- 55
- 55,275
- 55,276
- 55,3

167. Среднее квадратическое отклонение случайной величины

- $\sigma X = \sqrt{DX}$
- $\sigma X = DX^2$
- $\sigma X = (DX)^2$
- $\sigma X = DX$

Случайная величина X задана законом распределения

X	2	3	10
P	0,1	0,4	0,5

среднее квадратическое отклонение равно...

168.

- 3,61
- 1
- 1,3
- 3

169. Если $M(x)=6,4$ и $M(x^2)=45,8$ тогда $\sigma(x)$ равна...

- 2,2
- 2,1
- 2
- 1,9

170. Если $n=100$, $p=0.6$, тогда $\sigma(x)$ равна...

- 4.89

- 4.88
- 4.85
- 4.23

171. Если $n=100$, $p=0.05$, тогда $\sigma(x)$ равна...

- 2.145
- 2.179
- 2.156
- 2.365

172. Случайная величина X задана законом распределения

X	2	3	10
p	0,1	0,4	0,5

среднее квадратическое отклонение равно

- 3,61
- 13
- 1,3
- 3

173. Ожидается прибытие трех судов с фруктами. Статистика показывает, что 1% судов привозят товар, не пригодный к употреблению. Вероятность того, что хотя бы два судна привезут качественный товар равна...

- 0,9997
- 0,9996
- 0,9995
- 0,9994

174. Ожидается прибытие трех судов с фруктами. Статистика показывает, что 1% судов привозят товар, не пригодный к употреблению. Вероятность того, что ни одно судно не привезет качественный товар равна...

- $0,01^3$
- $0,01^4$
- $0,01^5$
- 0,001

175. Формула Бернулли для вычисления вероятности того, что событие A в серии из n испытаний появится m раз, имеет вид...

- $P_n(m) = \frac{a^m}{m!} e^{-a}$
- $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$
- $P_n(m) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}$
- $P_n(m) = \frac{C_a^m \cdot C_b^{n-m}}{C_{a+b}^n}$

176. Монету бросают 5 раз. Вероятность того, что “герб” выпадет менее двух раз, равна (здесь $P_n(m)$ — вероятность того, что в n испытаниях событие наступит m раз)

$C_5^2 \left(\frac{1}{2}\right)^2 \left(\frac{1}{3}\right)^{5-2}$

$1 - (P_5(3) + P_5(4) + P_5(5))$

$C_5^0 \left(\frac{1}{2}\right)^5$

$C_5^0 \left(\frac{1}{2}\right)^5 + C_5^1 \left(\frac{1}{2}\right)^5$

177. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна $1/7$. Тогда вероятность того, что лицо, имеющее шесть билетов, не выиграет по двум билетам, равна

$\left(\frac{1}{7}\right)^2 \left(\frac{6}{7}\right)^4 \frac{6!}{2! \cdot 4!}$

$\frac{1}{2!} \left(\frac{6}{7}\right)^2 e^{-\frac{6}{7}}$

$4/7$

$\left(\frac{1}{7}\right)^4 \left(\frac{6}{7}\right)^2 \frac{6!}{2! \cdot 4!}$

178. В урне 20 белых и 10 черных шара, причем каждый вынутый шар возвращают в урну перед извлечением следующего. Вероятность того, что из четырех вынутых шаров окажется два белых, можно представить в виде

$C_4^2 \left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{1}{3}\right)^2$

$C_4^2 \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 + C_4^2 \left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(\frac{1}{3}\right)^2$

$1 - \left(C_4^0 \left(\frac{1}{3}\right)^4 + C_4^1 \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 \right)$

$1 - C_4^1 \left(\frac{2}{3}\right)^3 \left(\frac{1}{3}\right)$

179. Десять осветительных лампочек елки включены последовательно. Вероятность перегореть для лампочки равна 0,1. Вероятность разрыва цепи равна...

$C_{10}^{10} \cdot (0,1)^{10}$

$1 - C_{10}^{10} \cdot (0,1)^{10}$

$C_{10}^0 \cdot (0,9)^{10}$

$1 - C_{10}^0 \cdot (0,9)^{10}$

180. Монету подбрасывают 8 раз. Вероятность того, что она 6 раз упадет "гербом" вверх, равна...

$6/8$

$C_8^6 \left(\frac{1}{6}\right) \cdot \left(\frac{5}{6}\right)$

$C_8^6 \left(\frac{1}{2}\right)^6$

$C_8^6 \left(\frac{1}{2}\right)^8$

181. Каждая из 4 ракет направляется в свою цель. Вероятность поражения каждой цели 0,6. Вероятность того, что менее трех ракет поразят цель, равна

1)0,5248

2)0,1296

3)0,4752

4)0,3456

182. Каждая из 4 ракет направляется в свою цель. Вероятность поражения каждой цели 0,6. Вероятность того, что более одной ракеты поразят цель, равна

1)0,7256

2)0,8208

3)0,9286

4)0,4725

183. Каждая из 4 ракет направляется в свою цель. Вероятность поражения каждой цели 0,6. Вероятность того, что не более одной ракеты поразят цель, равна

1)0,1547

2)0,1235

3)0,1792

4)0,5648

184. В среднем 5% студентов финансово-кредитного факультета сдают экзамен по высшей математике на «отлично». Вероятность того, что из 100 наудачу выбранных студентов этого факультета сдадут экзамен по математике на «отлично» два студента, равна...

0

1

2

3

185. В среднем 5% студентов финансово-кредитного факультета сдают экзамен по высшей математике на «отлично». Найти вероятность того, что из 100 наудачу выбранных студентов этого факультета сдадут экзамен по математике на «отлично» не менее пяти студентов равна...

0

1

0,5

1,5

186. Объем продаж в течение месяца — это случайная величина, подчиненная нормальному закону распределения с параметрами $\mu = 500$ и $\sigma = 120$. Вероятность того, что объем товара в данном месяце заключен в границах от 480 до 600 равна...

- 0,365
- 0,364
- 0,366
- 0,367

187. Вероятность поражения цели при каждом выстреле равна 0,6. Вероятность того, что при 600 выстрелах число попаданий будет находиться в границах от 330 до 375, равна...

- 0,8882
- 0,2456
- 0,8883
- 0,8884

188. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что событие наступит 1950 раз в 2500 испытаниях.

- 0,0009
- 0,7800
- 0,9545
- 0,0113

189. Случайная величина X задана интегральной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq \frac{3}{2} \\ 2x - 3 & \text{при } \frac{3}{2} \leq x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases} \quad P(1,5 < X < 2) \text{ равно:}$$

- $P(1,5 < X < 2) = 1$
- $P(1,5 < X < 2) = 0,5$
- $P(1,5 < X < 2) = 2$
- $P(1,5 < X < 2) = 0,7$

190. Дана интегральная функция распределения случайной величины X : $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{1}{8}x^3 & \text{при } 0 < x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$ $MX, P(1 < X < 2)$

равны:

- $MX = 1/2; P(1 < X < 2) = 1$
- $MX = 7/8; P(1 < X < 2) = 1/8$
- $MX = 7/8; P(1 < X < 2) = 3/2$
- $MX = 3/2; P(1 < X < 2) = 7/8$

191. Дана интегральная функция распределения случайной величины X : $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 3 \\ 1 - \left(\frac{3}{x}\right)^2 & \text{при } x > 3 \end{cases}$.

Математическое ожидание случайной величины и вероятность попадания в интервал (5;10) равны:

- $MX=7; P(5<X<10)=0,7$
- $MX=5; P(5<X<10)=0,6$
- $MX=6; P(5<X<10)=0,27$
- $MX=5,5; P(5<X<10)=0,3$

192. Дисперсия случайной величины X , заданной функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x}{4}, & 0 \leq x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$ равна:

- $DX=2/3$
- $DX=1/3$
- $DX=4/3$
- $DX=1$

193. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x < 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$. Вероятность того, что в результате

трех испытаний случайная величина X ровно два раза примет значение, принадлежащее интервалу $(0,25;0,75)$ равна:

- 0,5
- 0,25
- 0,375
- 0,475

Случайная величина X задана своей плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} Ax & \text{при } 0 < x \leq 4 \\ 0 & \text{при } x \leq 0; x > 4. \end{cases}$$

Определить коэффициент A .

194.

- 2,667
- 2,626
- 2,654
- 2,658

Случайная величина X задана своей плотностью распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ Ax^2 & \text{при } 0 < x \leq 5 \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$$

Определить коэффициент A .

195.

- 0,02
- 0,03
- 0,04
- 0,05

Дана интегральная функция непрерывной случайной величины X :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{8}x^3 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

196. Плотность распределения равна...

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{2} \sin x & \text{при } 0 < x \leq \pi, \\ 0 & \text{при } x > \pi. \end{cases}$$

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{3}{8}x^2 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 0 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ A \sin x & \text{при } 0 < x \leq \pi, \\ 0 & \text{при } x > \pi. \end{cases}$$

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{a}x & \text{при } 0 < x \leq a, \\ 0 & \text{при } x > a, \text{ где } a > 0. \end{cases}$$

Дана интегральная функция случайной величины X :

$$F(x) = \begin{cases} 4^x & \text{при } x \leq 0, \\ 1 & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

197. Найдите плотность вероятности $p(x)$.

$$p(x) = \begin{cases} 4^x \ln 4 & \text{при } x \leq 0, \\ 0 & \text{при } x > 0; \end{cases}$$

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{a}x & \text{при } 0 < x \leq a, \\ 0 & \text{при } x > a, \text{ где } a > 0. \end{cases}$$

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ A \sin x & \text{при } 0 < x \leq \pi, \\ 0 & \text{при } x > \pi. \end{cases}$$

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{4} & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Дана плотность вероятности случайной величины X :

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{8}x & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

198. Найдите математическое ожидание,

○ 7/3

○ 2/3

● 8/3

○ 4/3

Случайная величина X имеет плотность вероятности

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -\frac{\pi}{2}, \\ \frac{1}{2} \cos x & \text{при } -\frac{\pi}{2} < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

199.

Найдите интегральную функцию $F(x)$

○

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 3, \\ \frac{x-3}{5} & \text{при } 3 < x \leq 8, \\ 1 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

●

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -\frac{\pi}{2}, \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sin x & \text{при } -\frac{\pi}{2} < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

○

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 6, \\ \frac{x^2}{4} - 3x + 9 & \text{при } 6 < x \leq 8, \\ 1 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

○

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ 0,3 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 0,8 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Дана плотность вероятности случайной величины X :

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 6, \\ \frac{1}{2}x - 3 & \text{при } 6 < x \leq 8, \\ 0 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

200.

Найдите интегральную функцию $F(x)$.

●

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 6, \\ \frac{x^2}{4} - 3x + 9 & \text{при } 6 < x \leq 8, \\ 1 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

○

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 3, \\ \frac{x-3}{5} & \text{при } 3 < x \leq 8, \\ 1 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

○

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -\frac{\pi}{2}, \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sin x & \text{при } -\frac{\pi}{2} < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

○

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ 0,3 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 0,8 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Дана плотность вероятности случайной величины X :

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 12, \\ \frac{1}{2}x - A & \text{при } 12 < x \leq 14, \\ 0 & \text{при } x > 14. \end{cases}$$

Найдите параметр A .

201.

○ 5

● 6

- 7
- 8

Случайная величина X задана плотностью вероятности

$$p(x) = \begin{cases} 2x & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 0 & \text{при } x \leq 0 \text{ или } x > 1. \end{cases}$$

202. Найдите математическое ожидание $Y = X^3$.

- 0,1
- 0,4
- 0,6
- 0,8

203. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины: $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ A \sin x & \text{при } 0 < x \leq \pi \\ 0 & \text{при } x > \pi \end{cases}$. Тогда A и

$P\left(\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}\right)$ равны:

- $A=1; P\left(\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$
- $A=2; P\left(\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{3}$
- $A=\frac{1}{2}; P\left(\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}\right) = 1$
- $A=\frac{1}{2}; P\left(\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{4}$

204. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины: $f(x) = \begin{cases} ax^2 & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{при } x < 0, x > 1 \end{cases}$

- $a=2; MX=0,75$
- $a=1; MX=0,6$
- $a=3; MX=0,75$
- $a=2,5; MX=0,78$

205. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 3x^2 & \text{при } 0 \leq x \leq 1; P(0,1 < X < 0,3) \\ 0 & \text{при } x > 1 \end{cases}$

равна:

- $P(0,1 < X < 0,3) = 0,026$
- $P(0,1 < X < 0,3) = 0,25$
- $P(0,1 < X < 0,3) = 0,26$
- $P(0,1 < X < 0,3) = 0,03$

206. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} 0, & x > 0 \\ \frac{x}{8}, & 0 \leq x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$. Математическое

ожидание MX и вероятность $P(1 < X < 3)$ равны:

- $MX=2; P(1 < X < 3)=0,6$
- $MX=3; P(1 < X < 3)=0,55$
- $MX=8/3; P(1 < X < 3)=0,25$
- $MX=7/3; P(1 < X < 3)=0,4$

207. Дана плотность вероятности случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ \frac{1}{2}x - A, & 2 < x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$. Величина A равна:

- $A=1$
- $A=1/2$
- $A=2$
- $A=3/2$

208. Дана плотность вероятности случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 6 \\ \frac{1}{2}x - 3, & 6 < x \leq 8 \\ 0, & x > 8 \end{cases}$. Вероятность $P(5 < X < 7)$ равна:

- $0,5$
- $-0,5$
- $0,6$
- 1

209. Дана плотность вероятности случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4}(2 - |x|), & |x| \leq 2 \\ 0, & |x| > 2 \end{cases}$. Математическое ожидание

MX равно:

- $1/3$
- $2/3$
- $*1$
- $1/2$

210. Плотность вероятности нормально распределенной случайной величины, если $MX=3, DX=4$, имеет вид:

- $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{8}}$

$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{4}}$

$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{4}}$

$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{8}}$

211. Плотность вероятности нормально распределенной случайной величины, если $MX=2$, $DX=\frac{1}{25}$, имеет вид:

$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1/25)^2}{4}}$

$f(x) = \frac{5}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{25(x-2)^2}{2}}$

$f(x) = \frac{5}{\sqrt{2\pi}} e^{-50(x-2)^2}$

$f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{5}}$

212. Дана плотность вероятности нормально распределенной случайной величины $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{8}}$.

Математическое ожидание и дисперсия равны:

$MX=2$; $DX=2$

$MX=4$; $DX=8$

$MX=3$; $DX=6$

$MX=4$; $DX=4$

213. Дана плотность вероятности нормально распределенной случайной величины $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}$.

Математическое ожидание и дисперсия равны:

$MX=2$; $DX=3$

$MX=2$; $DX=9$

$MX=1$; $DX=18$

$MX=3$; $DX=3$

214. Случайная величина распределена по нормальному закону, $MX=30$, $DX=100$. Вероятность $P(40 < X < 50)$ равна:

0,1481

0,1359

0,5

0,1385

215. Случайная величина распределена по нормальному закону: $MX=1$, $DX=0,01$. Вероятность $P(1/2 < X < 2)$ равна:

- 1
- 0,8
- 0,5
- 0,7

216. Случайная величина X распределена нормально и имеет плотность вероятности $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{8}}$.

Математическое ожидание случайной величины $Y=4X-2$ равно:

- 2
- 14
- 10
- 30

217. Случайная величина X распределена нормально и имеет плотность вероятности $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}$. Дисперсия

случайной величины $Y=2X$ равна:

- 6
- 36
- 18
- 16

218. Случайная величина X распределена нормально и имеет плотность вероятности $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{32}}$.

Математическое ожидание случайной величины $Y=2X-3$ равно:

- 5
- 7
- 29
- 10

219. Случайная величина подчинена нормальному закону с плотностью вероятности $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{2}}$. Дисперсия

случайной величины $Y=3X$ равна:

- 6
- 12
- 9
- 15

220. Случайная величина X имеет нормальное распределение, $MX=2$, $DX=9$. Вероятность $P(|X-MX|<2)$ равна:

- 0,5148
- 0,4972
- 0,523
- 0,4161

221. Случайная величина X имеет нормальное распределение, $MX=3$, $DX=4$. Вероятность $P(|X-MX|<6)$ равна:

- 0,9973
- 0,9881
- 0,9673
- 0,9821

222. Случайная величина X имеет нормальное распределение $MX=30$, $DX=100$. Вероятность $P(20 < X < 50)$ равна:

- 0,1359
- 0,4215
- 0,8185
- 0,8541

223. Случайная величина X имеет нормальное распределение с плотностью вероятности $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{8}}$.

Дисперсия случайной величины $Y=2X+1$ равна:

- 17
- 9
- 7
- 16

224. Плотность вероятности случайной величины X , распределенной по показательному закону с параметром $\lambda=5$, имеет вид:

- $f(x) = \lambda \cdot e^{\lambda x}$
- $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$
- $f(x) = \frac{e^{\lambda x}}{\lambda}$
- $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$

225. Случайная величина X имеет показательное распределение $f(x) = 5e^{-5x}$ при $x \geq 0$, $f(x) = 0$ при $x < 0$. $P(0,4 < X < 1)$ равна:

- 0,13
- 0,21
- 0,75
- 0,31

226. Случайная величина X имеет показательное распределение $f(x) = \begin{cases} 4e^{-4x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$. Математическое ожидание X

равно:

- $MX=4$
- $MX=0,5$
- $MX=0,25$
- $MX=-0,25$

227. Случайная величина X имеет показательное распределение $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 0,01e^{-0,01x}, & x \geq 0 \end{cases}$. Математическое

ожидание и среднее квадратичное отклонение MX , σ_x равно:

- $MX=100; \sigma_x=10$
- $MX=0,01; \sigma_x=100$
- $MX=100; \sigma_x=100$
- $MX=0,1; \sigma_x=0,1$

Путем опроса получены следующие данные о возрасте (число полных лет) 25 студентов первого курса:

18, 17, 23, 18, 17,
 19, 18, 20, 17, 22,
 19, 21, 18, 18, 17,
 22, 18, 21, 17, 21,
 18, 19, 17, 23, 17.

228. Составим статистическое распределение студентов по возрасту.

x_i	17	18	19	20	21	22	23
m_i	7	7	3	1	3	2	2

x_i	17	18	19	20	21	22	23
m_i	7	7	3	1	3	2	2

x_i	12	13	14	15	16	17	18	19	20
m_i	4	5	3	5	5	3	2	2	1

x_i	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
m_i	1	2	2	3	4	2	2	3	1	2	2

Дана исходная таблица распределения тридцати абитуриентов по числу баллов, полученных ими на вступительных экзаменах:

12 15 20 17 16 18
 18 19 19 14 16 13
 12 13 13 15 16 14
 14 16 17 12 15 16
 15 12 13 13 15 17

229. Постройте статистическое распределение абитуриентов

x_i	17	18	19	20	21	22	23
m_i	7	7	3	1	3	2	2

x_i	17	18	19	20	21	22	23
m_i	7	7	3	1	3	2	2

x_i	12	13	14	15	16	17	18	19	20
m_i	4	5	3	5	5	3	2	2	1

x_i	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
m_i	1	2	2	3	4	2	2	3	1	2	2

Относительная частота

Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	2	5	7
n_i	1	3	6

230. Найти распределение относительных частот.

- $\begin{matrix} x_i & 2 & 5 & 7 \\ w_i & 0,1 & 0,3 & 0,6 \end{matrix}$
- $\begin{matrix} x_i & 2 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ w_i & 0,15 & 0,2 & 0,1 & 0,1 & 0,45 \end{matrix}$
- $\begin{matrix} x_i & 1 & 4 & 5 & 8 & 9 \\ w_i & 0,15 & 0,25 & 0,3 & 0,2 & 0,1 \end{matrix}$
- $\begin{matrix} x_i & 20 & 40 & 65 & 80 \\ w_i & 0,1 & 0,2 & 0,3 & 0,4 \end{matrix}$

Задано распределение частот выборки

231. $\begin{matrix} x_i & 2 & 6 & 12 \\ n_i & 3 & 10 & 7. \end{matrix}$

Написать распределение относительных частот.

- $\begin{matrix} x_i & 2 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ w_i & 0,15 & 0,2 & 0,1 & 0,1 & 0,45 \end{matrix}$
- $\begin{matrix} x_i & 2 & 6 & 12 \\ W_i & 0,15 & 0,6 & 0,35 \end{matrix}$
- $\begin{matrix} x_i & 2 & 5 & 7 \\ w_i & 0,1 & 0,3 & 0,6 \end{matrix}$
- $\begin{matrix} x_i & 1 & 4 & 5 & 8 & 9 \\ w_i & 0,15 & 0,25 & 0,3 & 0,2 & 0,1 \end{matrix}$

Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n = 10$:

232. $\begin{matrix} x_i & 186 & 192 & 194 \\ n_i & 2 & 5 & 3 \end{matrix}$

- 8
- 8,012
- 8,04
- 8,45

Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n = 100$:

233. $\begin{matrix} x_i & 340 & 360 & 375 & 380 \\ n_i & 20 & 50 & 18 & 12 \end{matrix}$

- 167,22
- 167,29
- 167,58
- 167,12

Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n = 50$:

x_i	0,1	0,5	0,6	0,8
n_i	5	15	20	10

234.

- 0,0366
- 0,2365
- 0,0344
- 0,3201

235. Дан интервальный статистический ряд {2,4,6,8,10,12,14,16,18,20, } , чему равен шаг h данного ряда:

- 0
- 1
- 2
- 3

236. Дан интервальный статистический ряд {1,2,3,4,5,6,7, } , чему равен шаг h данного ряда:

- 1
- 2
- 3
- 4

237. Дан интервальный статистический ряд {3,6,9,12,15,18, } , чему равен шаг h данного ряда:

- 2
- 3
- 4
- 5

238. Дан интервальный статистический ряд {22,44,66,88,110,132,154, } , чему равен шаг h данного ряда:

- 33
- 23
- 22
- 55

239. Дан интервальный статистический ряд {12,24,36,48,60, } , чему равен шаг h данного ряда:

- 16
- 15
- 14
- 12

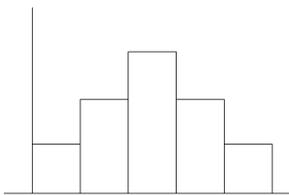
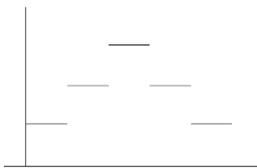
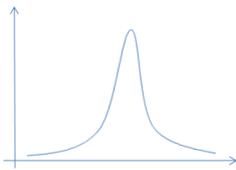
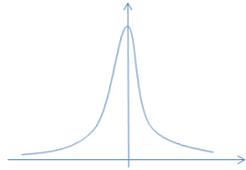
240. Дан интервальный статистический ряд {110,120,130,140,150,160, } , чему равен шаг h данного ряда:

- 10
- 20
- 30
- 40

241. Измерили рост (с точностью до см) 10 наудачу отобранных студентов. Результаты измерений таковы: 178, 160, 154, 183, 155, 153, 167, 186, 163, 155. Построить интервальный статистический ряд.

- 178, 160, 154, 183, 155, 153, 167, 186, 163
- 153, 155, 154, 160, 163, 167, 178, 183, 186
- 153, 154, 155, 160, 163, 167, 178, 183, 186
- 153, 154, 155, 160, 163, 178, 167, 186, 183

242. Определите правильный вид эмпирической функции распределения:



243. Выборочная дисперсия D_e вычисляется по формуле:

- $D_e = \overline{x^2} - (\bar{x})^2$, здесь $\bar{x} = \bar{x}_B$
- $D_e = \overline{x^2} + (\bar{x})^2$, здесь $\bar{x} = \bar{x}_B$
- $D_e = \overline{x} - (\bar{x})^2$, здесь $\bar{x} = \bar{x}_B$
- $D_e = \overline{x^2} - (\bar{x})^2$, здесь $\bar{x} = \bar{x}_B$

244. Выборочную среднюю можно вычислить по формуле:

- $\bar{x}_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^5 \bar{x}_i \cdot n_i$
- $\bar{x}_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{\infty} \bar{x}_i \cdot n_i$
- $\bar{x}_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^0 \bar{x}_i \cdot n_i$

$\bar{x}_B = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^{\infty} x_i \cdot n_i$

245. Вычислить выборочную среднюю, если

$n = 130; x_1 = 9; n_1 = 6; x_2 = 5; n_2 = 4; x_3 = 2; n_3 = 3; x_4 = 6; n_4 = 4$

- 6,1176
- 6,1177
- 6,11
- 6,118

С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы на пяти однотипных фирмах с одинаковым числом работников проведены измерения уровня месячной зарплаты X и числа уволившихся за год рабочих Y:

X	100	150	200	250	300
Y	60	35	20	20	15

246. Найти линейную регрессию Y на X

- $\bar{y}_x = -0,21x + 72;$
- $\bar{y}_x = 0,95x + 1;$
- $\bar{x}_y = -0,99y + 16,4;$
- $\bar{y}_x = 0,45x - 11;$

На основании полученных измерений величин X и Y

X	4	6	8	10	12
Y	5	8	7	9	14

247. Найти линейную регрессию Y на X

- $\bar{y}_x = -0,21x + 72;$
- $\bar{y}_x = 0,95x + 1;$
- $\bar{x}_y = -0,99y + 16,4;$
- $\bar{y}_x = 0,45x - 11;$

На основании полученных измерений величин X и Y

X	3	5	7	9	10	12
Y	14	10	9	9	6	5

248. Найти линейную регрессию X на Y

- $\bar{y}_x = -0,21x + 72;$
- $\bar{y}_x = 0,95x + 1;$
- $\bar{x}_y = -0,99y + 16,4;$
- $\bar{y}_x = 0,45x - 11;$

В универмаге были проведены в течение пяти дней подсчёты числа покупок галстуков X и шляп Y:

X	10	20	25	28	30
Y	5	8	7	12	14

249. Найти выборочное уравнение линейной регрессии Y на X

- $\bar{y}_x = -0,21x + 72;$
- $\bar{y}_x = 0,95x + 1;$
- $\bar{x}_y = -0,99y + 16,4;$
- $\bar{y}_x = 0,45x - 11;$

Результаты пяти измерений некоторой величины Y, зависящей от величины X, приведены в таблице

X	-2	-1,5	0	1,5	2
Y	1,25	1,40	1,50	1,75	2,25

250. Составить уравнение прямой линии регрессии

- $\bar{y}_x = 0,202x + 1,63.$
- $\bar{y}_x = 0,95x + 1;$
- $\bar{x}_y = -0,99y + 16,4;$
- $\bar{y}_x = 0,45x - 11;$

При производстве некоторого продукта его выход Y(кг/ч) линейно зависит от температуры X(°C) реакции. Измерения выхода продукции при различных температурах дали следующие результаты:

X	32	73	45	93	40	75
Y	15	95	40	138	22	100

251. Составить уравнение прямой линии регрессии

- $\bar{y}_x = 2,1x - 54,8.$
- $\bar{y}_x = 0,95x + 1;$
- $\bar{x}_y = -0,99y + 16,4;$
- $\bar{y}_x = 0,45x - 11;$

Результаты семи измерений некоторой величины Y, зависящей от величины X, представлены в таблице

X	2	3	4	5	6	7	8
Y	14	13	9	9	9	8	7

252. Составить уравнение прямой линии регрессии

- $\bar{y}_x = 2,1x - 54,8.$
- $\bar{y}_x = -1,1x + 15,4.$
- $\bar{x}_y = -0,99y + 16,4;$
- $\bar{y}_x = 0,45x - 11;$

В таблице

X	50	100	140	180	240	270	40	300	210
Y	8	14	20	23	30	36	4	37	26

приведены результаты опытов, в которых исследовалась линейная зависимость глубины Y проникновения снаряда в преграду от удельной энергии X. Составить уравнение прямой линии регрессии

253.

- $\bar{y}_x = 2,1x - 54,8;$
- $\bar{y}_x = 0,95x + 1;$
- $\bar{y}_x = 0,12x + 1,00$
- $\bar{y}_x = 0,45x - 11;$

Данные эксперимента представлены в корреляционной таблице:

Y	X					n _y
	1	2	3	4	5	
28	-	-	-	37	3	40
38	-	-	13	6	-	19
48	-	13	10	-	-	23
58	17	1	-	-	-	18
n _x	17	14	23	43	3	100

Вычислите:

254. коэффициент корреляции r_{xy};

- 0,94
- 0,94
- 0,55
- 0,89

Данные эксперимента представлены в корреляционной таблице:

Y	X					n _y
	1	2	3	4	5	
28	-	-	-	37	3	40
38	-	-	13	6	-	19
48	-	13	10	-	-	23
58	17	1	-	-	-	18
n _x	17	14	23	43	3	100

Вычислите:

255. коэффициент регрессии β;

- 9
- 9,2
- 8,4
- 8,5

Данные эксперимента представлены в корреляционной таблице:

Y	X					n _y
	1	2	3	4	5	
28	-	-	-	37	3	40
38	-	-	13	6	-	19
48	-	13	10	-	-	23
58	17	1	-	-	-	18
n _x	17	14	23	43	3	100

Вычислите:

256. групповые средние \bar{y}_x ;

- $\bar{y}_{x_1} = 58; \bar{y}_{x_2} = 48,7; \bar{y}_{x_3} = 57,06; \bar{y}_{x_4} = 47,74; \bar{y}_{x_5} = 28;$

- $\bar{y}_{x_1} = 28; \bar{y}_{x_2} = 41; \bar{y}_{x_3} = 57,06; \bar{y}_{x_4} = 47,74; \bar{y}_{x_5} = 28;$
- $\bar{y}_{x_1} = 58; \bar{y}_{x_2} = 48,7; \bar{y}_{x_3} = 42,3; \bar{y}_{x_4} = 29,4; \bar{y}_{x_5} = 28;$
- $\bar{y}_{x_1} = 28; \bar{y}_{x_2} = 41; \bar{y}_{x_3} = 42,3; \bar{y}_{x_4} = 29,4; \bar{y}_{x_5} = 28;$

Данные эксперимента представлены в корреляционной таблице:

Y	X					n _y
	0	1	2	3	5	
28	17	2	-	-	17	36
43	-	13	2	13	-	28
58	-	-	30	6	-	36
n _x	17	15	32	19	17	100

Вычислите:
коэффициент корреляции r_{xy};

257.

- 0,077
- 0,066
- 0,078
- 0,073

Данные эксперимента представлены в корреляционной таблице:

Y	X					n _y
	0	1	2	3	5	
28	17	2	-	-	17	36
43	-	13	2	13	-	28
58	-	-	30	6	-	36
n _x	17	15	32	19	17	100

Вычислите:
групповые средние \bar{y}_x ;

258.

- $\bar{y}_{x_1} = 58; \bar{y}_{x_2} = 48,7; \bar{y}_{x_3} = 57,06; \bar{y}_{x_4} = 47,74; \bar{y}_{x_5} = 28;$
- $\bar{y}_{x_1} = 28; \bar{y}_{x_2} = 41; \bar{y}_{x_3} = 57,06; \bar{y}_{x_4} = 47,74; \bar{y}_{x_5} = 28;$
- $\bar{y}_{x_1} = 58; \bar{y}_{x_2} = 48,7; \bar{y}_{x_3} = 42,3; \bar{y}_{x_4} = 29,4; \bar{y}_{x_5} = 28;$
- $\bar{y}_{x_1} = 28; \bar{y}_{x_2} = 41; \bar{y}_{x_3} = 42,3; \bar{y}_{x_4} = 29,4; \bar{y}_{x_5} = 28;$

Время выполнения: 80 минут

Преподаватель _____ /А.С. Бажина/

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Электронный тест	20 баллов
У 2. Пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач		
У 3. Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа		
З 1. Основные понятия комбинаторики		
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики		
З 3: Основные понятия теории графов		

7. Шкала оценки образовательных достижений

Баллы	Качественная оценка	Количественная оценка
91-100	отлично	«5»
76-90	хорошо	«4»
61-75	удовлетворительно	«3»
менее 61	неудовлетворительно	«2»
более 60	зачтено	
менее 61	не зачтено	

На 1-3 курсах начисление баллов за посещаемость является обязательным.

7. Перечень используемых материалов, оборудования и информационных источников

7.2.1 Печатные издания

Основная литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00859-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450808>
2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9888-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451059>

7.2.2 Электронные ресурсы

1. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА «BOOK.RU». КОЛЛЕКЦИЯ СПО <http://www.book.ru>
2. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЮРАЙТ» <http://urait.ru>
3. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

7.3 Дополнительные источники

1. Денежкина, И.Е. Теория вероятностей и математическая статистика в вопросах и задачах : учебное пособие / Денежкина И.Е., Степанов С.Е., Цыганок И.И. — Москва : КноРус, 2021. — 254 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-06732-1. — URL: <https://book.ru/book/938240> Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433902>
2. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2019. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06878-6. — URL: <https://book.ru/book/931506>
3. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451559> (
4. Цыганок, И.И. Теория вероятностей и математическая статистика в вопросах и задачах : учебное пособие / Цыганок И.И. — Москва : КноРус, 2019. — 254 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-06444-3. — URL: <https://book.ru/book/931355>

Таблица 4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ пп	Материально-техническое обеспечение по дисциплине
1.	Оборудование учебного кабинета «Математических дисциплин»
1.1.	• интерактивная доска или мультимедиа проектор;
1.2.	• комплект учебно-методической документации;
1.3.	• программное обеспечение общего назначения;
1.4.	• локальная сеть