

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

09.03.03 Прикладная информатика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Системное и прикладное программирование

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

Очная/очно-заочная/заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки 2021

Арзамас

2023 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.11 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части образовательной программы направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Системное и прикладное программирование.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной/очно-заочной/заочной формы обучения в 3 семестре/3 семестре/3 семестре.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине(дескрипторы компетенции)	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования.	<i>Знать</i> методы обработки и использования информации, основанные на математическом аппарате теории вероятностей и математической статистики <i>Уметь</i> решать типовые математические задачи, <i>Владеть</i> методами расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения	<i>Тест</i>
	ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	<i>Знать</i> основные принципы моделирования, принципы разработки аналитических математических моделей. Использовать различные типы шкал. <i>Уметь</i> использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах. <i>Владеть</i> навыками использования числовых характеристик случайных величин, методами расчета оценок параметров генеральной совокупности и проверки статистических гипотез используемыми при решении математических задач	

	ОПК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	<p><i>Знать</i> основы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p> <p><i>Уметь</i> применять методы проведения сложных экспертиз с целью исследования структуры систем, анализа информационных ресурсов.</p> <p><i>Владеть</i> методами проведения сложных экспертиз с целью исследования структуры систем, анализа информационных ресурсов.</p>	Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины и практические контрольные задания
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Демонстрирует знание принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	<p><i>Знать</i> принципы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения на основе изучения и подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности</p> <p><i>Уметь</i> составлять и решать различные вероятностные задачи. Оценивать различными методами генеральную совокупность и её параметры по данным выборочной совокупности</p> <p><i>Владеть</i> методами расчета вероятностей случайных событий, основные законы распределения случайных величин, принципы расчета оценок параметров генеральной совокупности и проверки статистических гипотез.</p>	Тест
	ОПК-3.2. Демонстрирует умение применять информационно-коммуникационные технологии решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с учетом основных требований информационной безопасности.	<p><i>Знать</i> принципы расчета числовых характеристик случайных величин на основе изучения и подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности</p> <p><i>Уметь</i> использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах.</p> <p><i>Владеть</i> методами расчета функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных величин,</p>	Учебно-исследовательские реферативные работы

	<p>ОПК-3.3. Имеет практический опыт решения стандартных задач профессиональной деятельности с соблюдением требований информационной безопасности.</p>	<p><i>Знать</i> особенности подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p> <p><i>Уметь</i> подготовить обзоры, аннотации, рефераты, научные публикации, и библиографию по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p> <p><i>Владеть</i> навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p>	<p><i>Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины и практические контрольные задания</i></p>
<p>ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>	<p>ОПК-6.1. Демонстрирует знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p>	<p><i>Знать</i> основы теории систем и системного анализа, свойства систем и подсистем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие.</p> <p><i>Уметь</i> применять принцип обратной связи, закон Шеннона-Эшби, принципы системности и комплексности, принцип моделирования, принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Использовать различные типы шкал.</p> <p><i>Владеть</i> методами теории систем и системного анализа, техникой системного описания экономического анализа, методами проведения сложных экспертиз с целью исследования структуры систем, анализа информационных ресурсов.</p>	<p><i>Тест</i></p>
	<p>ОПК-6.2. Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятий решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p>	<p><i>Знать</i> основы методов организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Проведения анализа информационных ресурсов</p> <p><i>Уметь</i> применять методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Проводить анализ информационных ресурсов</p> <p><i>Владеть</i> навыками приме-</p>	<p><i>Учебно-исследовательские реферативные работы</i></p>

		нения методов организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Проведения анализа информационных ресурсов	
	ОПК-6.3. Имеет практический опыт выполнения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	<p><i>Знать</i> основы инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий</p> <p><i>Уметь применять</i> инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий</p> <p><i>Владеть</i> методами системного анализа, методами математического моделирования, средствами представления данных</p>	<i>Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины и практические контрольные задания</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	3 з.е.	3 з.е	3 з.е
часов по учебному плану, из них	108		
Контактная работа , в том числе: аудиторные занятия:			
– занятия лекционного типа	34	8	
– занятия семинарского типа	16	8	2
контроль самостоятельной работы	1	1	1
Промежуточная аттестация зачет			4
Самостоятельная работа	57	91	101

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля), Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)		Контроль самостоятельной работы	промежуточной аттестации (контроля)
			семинары, практические занятия	лабораторные работы		

	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная		
Тема 1. Случайные события. Вероятность случайного события	22	22	22	7	2		3	2	2								12	18	20	
Тема 2. Случайные величины	24	22	20	8	2		4	2									12	18	20	
Тема 3. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	20	21	21	6			3	2									11	19	21	
Тема 4. Статистическое исследование зависимостей	20	22	20	6	2		3	2									11	18	20	
Тема 5. Методы статистической проверки гипотез	22	20	20	7	2		3										11	18	20	
В том числе текущий контроль	1	1	1									1	1	1						
Зачет			4														4			
ИТОГО	108	108	108	34	16		16	8	6				1	1	1		4	57	91	101

Тема 1. Случайные события. Вероятность случайного события

Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Частота события, ее свойства, статистическая устойчивость частоты. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Теорема сложения вероятностей. Условная частота, ее устойчивость. Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.

Тема 2. Случайные величины

Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Ряд распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Независимые случайные величины. Системы случайных величин. Функции от случайных величин. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратичное отклонение. Моменты случайных величин. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение НСВ. Моменты НСВ. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Правило трех сигм. Функциональная зависимость и корреляция. Функция регрессии. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунове.

Тема 3. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания

Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Выборочная функция распределения. Числовые характеристики выборки. Точечное оценивание параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценки. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Оценка генеральной дисперсии. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии.

Тема 4. Статистическое исследование зависимостей

Корреляционный и регрессионный анализ. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Построение выборочных линейных уравнений регрессии. Множественная

линейная регрессия. Частные и множественные коэффициенты корреляции. Экономические примеры.

Тема 5. Методы статистической проверки гипотез

Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки статистической гипотезы, критическая область. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия. Проверка гипотезы о среднем значении при известной и неизвестной дисперсии. Гипотеза о равенстве генеральных средних. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Теория вероятностей и математическая статистика, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7974>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» осуществляется в следующих видах: работа с основной и дополнительной литературой, учебно-исследовательские реферативные работы, самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), в соответствии со структурой дисциплины по учебной и специальной литературе, решение упражнений (стандартных задач) по образцу и инвариантных (нестандартных) упражнений (задач).

Рекомендации для работы с основной и дополнительной литературой

Работа с литературой должна сопровождаться записями в форме конспекта, плана, тезисов. При этом важно не только привлечь более широкий круг литературы, но и суметь на ее основе разобраться в степени изученности темы. Стоит выявить дискуссионные вопросы, нерешенные проблемы, попытаться выразить свое отношение к ним. Привести и аргументировать свою точку зрения или отметить, какой из имеющихся в литературе точек зрения по данной проблематике придерживаетесь и почему.

По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов для самопроверки. Необходимо вести систематическую работу над литературными источниками. Необходимо изучать не только литературу, рекомендуемую в данных учебно-методических материалах, но и новые, важные издания по курсу, вышедшие в свет после публикации. При этом следует выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю.

Рекомендации для написания учебно-исследовательской реферативной работы

Учебно-исследовательская реферативная работа – изложение в письменном виде содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Цель написания учебно-исследовательской реферативной работы – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам. Это самостоятельная работа студента, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, собственные взгляды на нее. Содержание работы должно быть логическим, изложение материала носит проблемно-тематический характер.

Примерный алгоритм действий при написании реферата:

1. Подберите и изучите основные источники по теме (как правило, при разработке рефе-

рата или доклада используется не менее 8-15 различных источников).

2. Составьте библиографию.

3. Разработайте план реферата или доклада исходя из имеющейся информации.

4. Обработайте и систематизируйте подобранную информацию по теме.

5. Отредактируйте текст реферата или доклад с использованием компьютерных технологий.

6. Подготовьте публичное выступление по материалам реферата или доклада, желательно подготовить презентацию, иллюстрирующую основные положения работы.

Критерии результатов работы для самопроверки:

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата или доклада предъявляемым требованиям.

Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины по учебной и специальной литературе

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем педагога в организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом.

Особую роль самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) дисциплины играет для студентов заочной формы обучения.

При этом, как правило, основанием выбора является наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания.

Вопросы для самостоятельного изучения тем (вопросов) указаны в рабочей программе дисциплины (модуля)».

Результаты самостоятельного изучения вопросов, будут проверены преподавателем в форме: опросов, конспектов, рефератов, ответов на экзаменах.

Самостоятельное выполнение расчетных заданий

1. Внимательно прочитайте теоретический материал – конспект, составленный на лекционном занятии, материал учебника, пособия. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.

2. Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.

3. Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.

4. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.

5. Проанализируйте полученный результат (проверьте размерности величин, правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).

6. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчётные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчётной величины.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;
- грамотное использование формул;

- грамотное использование справочной литературы;
- точность и правильность расчетов;
- обоснование решения задачи.

**Подготовка к промежуточной аттестации:
подготовка к экзамену**

**Методические рекомендации
по подготовке к экзамену**

Экзамен проводится в традиционной форме (ответ на вопросы экзаменационного билета, контрольная работа, тестирование) и/или в иных формах (с учетом оценок за коллоквиум, кейс, деловая или ролевая игра, презентация проекта и др.)

Подготовка к зачету, экзамену начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неувоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче зачета, экзамена необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче зачета, экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету, экзамену;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, нормативных правовых актов, дополнительной литературы и т.д.);
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя.

Учебно–методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям программы подготовки, без ошибок.
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии оценки устного опроса

Оценка «отлично» - Ответ полный и правильный, на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный.

Оценка «хорошо» - Ответ полный и правильный, на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности при этом допущены две-три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или неполный, несвязный ответ.

Оценка «неудовлетворительно» - Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценивания письменных контрольных работ

оценка «отлично» выставляется студенту, если представленная контрольная работа выполнена полностью без ошибок и недочетов;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если представленная контрольная работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если представленная им контрольная работа выполнена правильно не менее чем на 2/3 всей работы или в работе допущены не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в работе превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки тестирования

Оценка "отлично" - 85-100% правильных ответов;

Оценка "хорошо" 66-84 % правильных ответов;

Оценка "удовлетворительно" – 50-65 % правильных ответов;

Оценка "неудовлетворительно" - меньше 50 %.

Критерии оценки письменной учебно-исследовательской реферативной работы

Оценка "отлично" - Реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (в процессе выступления с докладом).

Оценка "хорошо"- Реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (в процессе выступления с докладом), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации.

Оценка "удовлетворительно"- Реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы (в процессе выступления с докладом) путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за рефераты, в которых нет информации о проблематике работы и ее месте в контексте других работ по исследуемой теме.

Критерии оценки выполнения контрольных заданий по теоретическим основам дисциплины

Оценка «отлично» - Ответ полный и правильный на основании изученной теории; материал изложен в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный.

Оценка «хорошо» - Ответ полный и правильный на основании изученной теории; материал изложен в необходимой логической последовательности при этом допущены две-три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или неполный, несвязный ответ.

Оценка «неудовлетворительно» - Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценки выполнения практических контрольных заданий

Оценка «зачтено» - Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «не зачтено» - Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии устного ответа студента при опросе на зачете

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружались существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенций

Примерные контрольные задания по теоретическим основам дисциплины для оценки сформированности компетенций ОПК 1

Приведите описание основных понятий, утверждений (с доказательствами), моделей и формул следующих разделов дисциплины **Теория вероятностей и математическая статистика**.

1. Условные вероятности, формула полной вероятности, теорема Байеса.
2. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли, формула Бернулли. Биномиальное распределение.
3. Приближенные формулы вычисления вероятностей. Локальная предельная теорема Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная предельная теорема Лапласа.

4. Распределение вероятностей дискретных случайных величин.
5. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
6. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины.

для оценки сформированности компетенций ОПК 3

7. Плотность вероятности. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
8. Равномерное распределение вероятностей.
9. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
10. Нормальное распределение вероятностей.
11. Основные понятия математической статистики: вариационный ряд, гистограмма, полигон частот.

12. Числовые характеристики вариационного ряда.

для оценки сформированности компетенций ОПК 6

13. Оценка вероятности по относительной частоте.
14. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
15. Закон распределения Стьюдента.
16. Оценка параметров в статистике.
17. Статистические методы изучения зависимости между случайными величинами.
18. Корреляция и регрессия. Аппроксимация и пролонгация. Метод наименьших квадратов. Понятие о простейших случайных процессах.
19. Примеры и подходы к решению прикладных задач.

**Примерные практические контрольные задания
для оценки сформированности компетенций ОПК 1**

1. Бросают две игральные кости. Найти вероятность того, что выпадут десять и более очков.
2. Бросают две игральные кости. Найти вероятность того, что выпадут ровно десять очков.
3. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из цифр 2, 4, 6, 8, если каждая из них может повторяться.
4. В урне 3 белых и 2 черных шаров. Найти вероятность того, что вынимая наугад 2 шара получим 2 белых шара.
5. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числах не повторяются.
6. Случайно называется трехзначное число, составленное из цифр 3, 4, 5, 6, 7. Найти вероятность того, что оно будет четным, если цифры могут повторяться.
7. Случайно называется трехзначное число, составленное из цифр 3, 4, 5, 6, 7. Найти вероятность того, что оно будет четным, если цифры не могут повторяться.

для оценки сформированности компетенций ОПК 3

8. Случайная величина X имеет ряд распределения

X	0	2	4	6	10
P	0, 1	0, 1	0, 5	0, 2	0, 1

Найти математическое ожидание.

9. Вероятность того, что деталь с 1-го склада стандартная – $P(B/A_1) = 0,8$, со 2-го склада – $P(B/A_2) = 0,7$. Найти вероятность того, что взятая наугад деталь будет стандартна.
10. Вероятность успешной сдачи по первому, второму и третьему предметам у студента соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,8. Найти вероятность того, что он сдаст все экзамены.
11. Вероятность безотказной работы реле при отсутствии помех – 0,99, при перегреве – 0,95, при вибрации – 0,9, при вибрации и перегреве – 0,8. Найти вероятность отказа реле при работе в передвижной лаборатории (вероятность перегрева – 0,1, вероятность вибрации – 0,3; перегрев и вибрация – независимые события; гипотезы: H_1 – нет перегрева, нет вибрации; H_2 – есть перегрев, нет вибрации; H_3 – нет перегрева, есть вибрация; H_4 – есть перегрев, есть виб-

рация).

12. Для сдачи зачета студентам необходимо подготовить 30 вопросов. Из 25 студентов 10 подготовили ответы на все вопросы, 8 – на 25 вопросов, 5 – на 20 вопросов и 2 – на 15. вызванный наудачу студент ответил на вопрос. Найти вероятность того, что этот студент подготовил все вопросы.

13. Имеются три одинаковые урны. В первой находятся 4 белых и 6 черных шаров, во второй – 7 белых и 3 черных и в третьей – только черные шары. Наудачу выбирается урна и из нее наугад вынимается один шар. Выбранный наудачу шар оказался черным. Найти вероятность того, что он из 1 урны.

для оценки сформированности компетенций ОПК 6

14. Известно, что 5 % всех мужчин и 2,5 % всех женщин – дальтоники. Случайно выбранное лицо страдает дальтонизмом. Какова вероятность того, что это мужчина (считать, что мужчин и женщин одинаковое число).

15. Для некоего игрока в баскетбол вероятность забросить мяч в корзину со штрафного броска равна $\frac{1}{4}$. Сколько надо предоставить ему штрафных бросков, чтобы вероятность попасть в корзину хотя бы один раз была не меньше 0,99.

16. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину равна 0,8. произведено 10 бросков. Что вероятнее: он забросит мяч 6 или 8 раз

17. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	3	2	6	3	2	1	7	6	4

Построить вариационный ряд.

18. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	3	2	6	3	2	1	7	6	4

Найти эмпирический закон распределения вероятностей.

19. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 100$, точечная оценка матожидания $\tilde{m}_x = 4$, доверительная вероятность $\alpha = 0,9$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_\alpha = 1,65$ среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$.

20. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 100$, точечная оценка матожидания $\tilde{m}_x = 4$, доверительная вероятность $\alpha = 0,95$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_\alpha = 1,96$; среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$.

21. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	1	-3	0	-1	1	3	0	-1	1

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x .

**Примерная тематика учебно-исследовательских реферативных работ
для оценки сформированности компетенций ОПК 1**

1. Геометрическая вероятность.
2. Гипергеометрическая вероятность.
3. Приближенные формулы вычисления вероятностей. Локальная предельная теорема Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная предельная теорема Лапласа.
4. Распределение вероятностей дискретных случайных величин.
5. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
6. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины.

для оценки сформированности компетенций ОПК 3

7. Плотность вероятности. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
8. Равномерное распределение вероятностей.
9. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
10. Нормальное распределение вероятностей.
11. Основные понятия математической статистики: вариационный ряд, гистограмма, полигон частот.
12. Числовые характеристики вариационного ряда.
13. Оценка вероятности по относительной частоте.

для оценки сформированности компетенций ОПК 6

14. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
15. Закон распределения Стьюдента.
16. Оценка параметров в статистике.
17. Статистические методы изучения зависимости между случайными величинами.
18. Корреляция и регрессия. Аппроксимация и пролонгация. Метод наименьших квадратов. Понятие о простейших случайных процессах.
19. Нестандартные типы распределений.

Примерные тестовые задания

для оценки сформированности компетенций ОПК 1

Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики.

ТЕСТ 1

1. Бросают две игральные кости. Вероятность того, что выпадут десять и более очков, равна

a) $\frac{1}{12}$; б) $\frac{1}{9}$; в) $\frac{10}{36}$; г) $\frac{1}{6}$; д) $\frac{1}{4}$.

2. Бросают три монеты. Возможность появления трех орлов (событие А) равна

a) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{3}{8}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{8}$; д) $\frac{1}{6}$.

Бросают две игральные кости. Вероятность того, что выпадут ровно десять очков, равна

a) $\frac{1}{36}$; б) $\frac{10}{36}$; в) $\frac{1}{18}$; г) $\frac{1}{12}$; д) $\frac{1}{24}$..

3. На пяти карточках написаны буквы С, Ш, О, Е, С. Вероятность того, что выложив наугад эти карточки в строчку, получится слово «ШОССЕ», равна

a) $\frac{1}{120}$; б) $\frac{1}{5}$; в) $\frac{1}{60}$; г) $\frac{1}{30}$; д) $\frac{2}{5}$

4. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из цифр 2, 4, 6, 8, если каждая из них может повторяться

a) 16; б) 256; в) 128; г) 625; д) 324.

ТЕСТ 2

1. В урне 3 белых и 2 черных шаров. Вероятность того, что вынимая наугад 2 шара получим 2 белых шара равна

a) 0, 1; б) 0, 4; в) 0, 3; г) 0, 6; д) 0, 5.

2. Бросают две игральные кости. Вероятность того, что выпадут ровно четыре и менее очков, равна

a) $\frac{1}{9}$; б) $\frac{1}{6}$; в) $\frac{5}{18}$; г) $\frac{1}{12}$; д) $\frac{1}{4}$..

3. На четырех карточках написаны буквы Т, С, О, Л. Вероятность того, что выложив наугад эти карточки в строчку, получится слово «СТОЛ», равна

a) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{24}$; г) $\frac{1}{16}$; д) $\frac{1}{8}$..

4. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числах

не повторяются

а) 125; б) 60; в) 15; г) 90; д) 210.

ТЕСТ 3

1. На шести карточках написаны буквы М, А, К, О, С, В. Вероятность того, что выложив наугад эти карточки в строчку, получится слово «МОСКВА», равна

а) $1/360$; б) $1/6$; в) $1/720$; г) $1/36$; д) $1/120$

2. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из нечетных цифр, если каждая из них может повторяться

а) 225 б) 625 в) 600 г) 525 д) 850

3. Из колоды в 36 карт извлекают наугад две карты. Вероятность того, что 4 туза окажутся рядом, равна

а) $\frac{8}{35}$; б) $\frac{2}{36}$; в) $\frac{35}{36}$; г) $\frac{4}{35}$; д) $\frac{2}{35}$.

4. Случайно называется трехзначное число, составленное из цифр 3, 4, 5, 6, 7. Вероятность того, что оно будет четным, если цифры могут повторяться, равна

а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{3}{5}$; г) $\frac{1}{5}$; д) $\frac{1}{3}$.

ТЕСТ 4

1. Монету подбрасывают 4 раза. Вероятность того, что она упадет 2 раза орлом вверх, равна

а) $\frac{3}{8}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{4}$; г) $\frac{1}{16}$; д) $\frac{3}{4}$.

2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе не могут повторяться

а) 120; б) 210; в) 100; г) 325; д) 125..

3. Колода из 36 карт перемешана. Вероятность, что 4 туза окажутся рядом, равна

а) $\frac{1}{1000}$; б) $\frac{1}{36}$; в) $\frac{1}{1785}$; г) $\frac{4}{1785}$; д) $\frac{4}{144}$.

4. Случайно называется трехзначное число, составленное из цифр 3, 4, 5, 6, 7. Вероятность того, что оно будет нечетным, если цифры могут повторяться, равна

а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{3}{5}$; в) $\frac{4}{5}$; г) $\frac{2}{3}$; д) $\frac{2}{4}$.

ТЕСТ 5

1. Какова вероятность того, что наудачу выбранное двухзначное число не содержит ни одной двойки

а) 0,3; б) 0,8; в) 0,6; г) 0,4; д) 0,7

2. Бросают 2 игральные кости. Вероятность того, что сумма очков будет кратна 3, равна

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{1}{3}$; г) $\frac{5}{36}$; д) $\frac{11}{36}$.

3. В урне 4 белых и 3 черных шаров. Вероятность того, что, вынимая наугад 2 шара, получим 2 черных шара, равна

а) $\frac{2}{7}$; б) $\frac{1}{7}$; в) $\frac{3}{7}$; г) $\frac{3}{4}$; д) $\frac{1}{3}$.

4. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из нечетных цифр, если каждая из них может повторяться

а) 225 б) 625 в) 600 г) 525 д) 850

ТЕСТ 6

1. На четырех карточках написаны числа 1, 2, 3 и 4. Вероятность того, что сумма чисел на трех произвольно выбранных карточек делится на 3, равна

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{3}{4}$; г) $\frac{2}{3}$; д) $\frac{1}{4}$.

2. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из нечетных цифр, если каждая из них может повторяться

а) 625; б) 425; в) 120; г) 240; д) 250.

3. Из колоды в 36 карт вынимаем наугад две карты. Вероятность, что они одной масти, равна

а) $\frac{1}{18}$; б) $\frac{2}{9}$; в) $\frac{8}{35}$; г) $\frac{1}{4}$; д) $\frac{4}{9}$.

4. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из нечетных цифр, если каждая из них не может повторяться

а) 60; б) 180; в) 120; г) 240; д) 360.

ТЕСТ 7

1. Монета подбрасывается три раза. Вероятность того, что число выпадений герба больше числа выпадений цифры, равна

а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{4}$; в) $\frac{1}{3}$; г) $\frac{3}{4}$; д) $\frac{2}{3}$.

2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе не повторяются

а) 420; б) 105; в) 210; г) 540; д) 645.

3. Вероятность того, что кость, наудачу извлеченная из полного набора домино, имеет сумму очков, равную 5, равна

а) $\frac{3}{28}$; б) $\frac{5}{28}$; в) $\frac{5}{7}$; г) $\frac{4}{7}$; д) $\frac{3}{7}$.

4. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе могут повторяться

а) 210; б) 343; в) 420; г) 105; д) 630.

ТЕСТ 8

1. Экзаменационные работы зашифрованы целыми числами от 1 до 90 включительно. Вероятность того, что номер наудачу взятой работы кратен 10 или 11, равна

а) $\frac{83}{90}$; б) $\frac{17}{80}$; в) $\frac{17}{90}$; г) $\frac{17}{70}$; д) $\frac{27}{90}$.

2. Случайно называется трехзначное число, составленное из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Какова вероятность того, что оно будет четным, если цифры могут повторяться

а) $\frac{4}{7}$; б) $\frac{3}{7}$; в) $\frac{2}{5}$; г) $\frac{3}{5}$; д) $\frac{5}{7}$.

3. Из двух колод, по 36 карт каждая, берем наудачу по карте. Вероятность того, что при этом вынем хотя бы одного туза, равна

а) $\frac{17}{81}$; б) $\frac{27}{81}$; в) $\frac{17}{27}$; г) $\frac{17}{54}$; д) $\frac{34}{81}$.

4. Случайно называется трехзначное число составленное из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Какова вероятность того, что оно будет четным, если цифры не могут повторяться

а) $\frac{4}{7}$; б) $\frac{1}{7}$; в) $\frac{3}{7}$; г) $\frac{2}{7}$; д) $\frac{3}{5}$.

ТЕСТ 9

1. Производится 4 независимых выстрела. Вероятность поражения при каждом выстреле равна p . Какова вероятность того, что первые два выстрела будут попаданиями, а последующие два – промахами

а) $p^2(1-p^2)$; б) p^2 ; в) $1-p^2$; г) $p^2(1-p)^2$; д) $p(1-p^2)$.

2. Случайно называется трехзначное число, составленное из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Какова вероятность того, что оно будет нечетным, если цифры могут повторяться

а) $\frac{3}{7}$; б) $\frac{1}{7}$; в) $\frac{4}{7}$; г) $\frac{2}{7}$; д) $\frac{5}{7}$.

3. Случайно называется трехзначное число составленное из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Какова вероятность того, что оно будет нечетным, если цифры не могут повторяться

а) $\frac{3}{7}$; б) $\frac{2}{7}$; в) $\frac{1}{7}$; г) $\frac{5}{7}$; д) $\frac{4}{7}$.

4. Ученик отвечает на 4 вопроса наудачу словами «да» и «нет». Какова вероятность того, что ответы на все вопросы оказались правильными

а) $\frac{1}{8}$; б) $\frac{1}{16}$; в) $\frac{1}{32}$; г) $\frac{1}{4}$; д) $\frac{1}{2}$.

ТЕСТ 10

1. В группе 0,9 всего состава успешно сдали экзамен, причем 0,4 всех студентов получили отметку «отлично». Какова вероятность того, что наудачу выбранный студент получил отметку «хорошо» или «удовлетворительно»

а) 0,6; б) 0,3; в) 0,1; г) 0,2; д) 0,8.

2. Из группы, состоящей из четырех юношей возраста 17, 18, 19 и 20 лет и четырех девушек тех же лет наугад выбирают двух человек. Какова вероятность, что оба выбранных окажутся юношами

а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{3}{14}$; в) $\frac{11}{14}$; г) $\frac{1}{8}$; д) $\frac{4}{7}$.

3. Монета подбрасывается 3 раза. Вероятность того, что выпало в точности 2 герба, равна

а) $\frac{1}{8}$ б) $\frac{1}{4}$ в) $\frac{3}{8}$ г) $\frac{5}{8}$ д) $\frac{3}{4}$.

4. Какова вероятность того, что наудачу выбранное двухзначное число не содержит ни одной тройки

а) 0,8; б) 0,1; в) 0,2; г) 0,9; д) 0,4

для оценки сформированности компетенций ОПК 3

Сложение и умножение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.

Законы распределения. Числовые характеристики.

ТЕСТ 1

Выберите один верный ответ

1. Для событий А и В даны вероятности $P(A) = 0,8$, $P(B) = 0,1$. Событие А не зависит от события В, если вероятность события $P(A \cdot B)$ равна

а) 0,9; б) 0,08; в) 0,7; г) 0,8; д) 0,1.

2. В урне 3 белых и 2 черных шаров. Вероятность того, что вынимая наугад 2 шара получим 2 черных шара равна

а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{3}$; д) $\frac{1}{10}$.

3. Случайная величина X имеет ряд распределения

X	0	2	4	6	10
P	0,1	0,1	0,5	0,2	0,1

Математическое ожидание равно

а) 22; б) 4,2; в) 44; г) 4,4; д) 2,2.

4. В урне находится 4 белых, 2 черных и 2 красных шара. Два игрока по очереди извлекают по одному шару. Выигрывает тот, кто первым извлечет белый шар, если черный – игра продолжается, красный – объявляется ничья. Вероятность выигрыша первого игрока равна

а) $\frac{11}{21}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{4}$; г) $\frac{9}{20}$; д) $\frac{2}{3}$.

ТЕСТ 2

1. Случайная величина X имеет ряд распределения

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

Математическое ожидание равно

а) 19 б) 150 в) 18/2 г) 2,2 д) 30

2. Опыт – бросание двух монет. X – число выпавших орлов. Ряд распределения величины X имеет вид:

а)

X	0	1	2
P	1/4	1/2	1/4

б)

X	0	1
P	1/2	1/2

в)

X	0	1	2
P	1/2	1/4	1/4

г)

X	1	2
P	1/2	1/2

д)

X	1	2
P	3/4	1/4

3. Фирма получает 60% деталей с 1-го склада и 40% со второго склада. Условная вероятность того, что деталь с 1-го склада стандартная – $P(B/A_1) = 0,8$, со 2-го склада – $P(B/A_2) = 0,7$. Тогда вероятность того, что взятая наугад деталь будет стандартна, будет равна

а) 0,76 б) 0,2 в) 0,24 г) 0,3 д) 0,06

4. В урне находится 4 белых, 2 черных и 2 красных шара. Два игрока по очереди извлекают по одному шару. Выигрывает тот, кто первым извлечет белый шар, если черный – игра продолжается, красный – объявляется ничья. Вероятность выигрыша второго игрока равна

а) $\frac{1}{7}$; б) $\frac{1}{4}$; в) $\frac{1}{3}$; г) $\frac{1}{2}$; д) $\frac{3}{7}$.

ТЕСТ 3

1. Бросают две монеты. Возможность появления двух орлов (событие A) равна

а) $\frac{1}{2}$; б) 0; в) 1; г) $\frac{1}{4}$; д) $\frac{3}{4}$.

2. Для событий A и B в некотором опыте даны вероятности $P(A) = 0,3$ и $P(B) = 0,4$. Событие A независит от события B , если вероятность $P(A \cdot B)$ равна

а) 0,7; б) 0,12; в) 0,1; г) 0,01; д) $\frac{3}{4}$.

3. Бросают две игральные кости. Вероятность того, что выпадет хотя бы одна шестерка, равна

а) $\frac{1}{36}$; б) $\frac{11}{36}$; в) $\frac{25}{36}$; г) $\frac{5}{6}$; д) $\frac{2}{36}$.

4. Вероятность рождения мальчика $P=0,5$. Случайная величина X – это количество мальчиков в семье, имеющей трех детей. Тогда ряд распределения X имеет вид

а)

X	0	1	2	3
P	1/8	3/8	3/8	1/8

б)

X	1	2	3
P	1/8	3/8	3/8

в)

X	0	1	2
P	1/8	1/8	3/8

г)

X	0	1	2	3
P	1/8	5/8	1/8	1/8

д)

X	0	1	2	3
P	3/8	5/8	1/8	1/8

ТЕСТ 4

1. Плотность распределения вероятности нормальной величины имеет вид

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-5)^2}{2 \cdot 9}\right]$$

Математическое ожидание $M[x]$ и дисперсия $D[x]$ этой величины равны

а) $M[x]=5, D[x]=3$ б) $M[x]=\frac{1}{\sqrt{2}}, D[x]=5$ в) $M[x]=\frac{1}{3}, D[x]=2$ г) $M[x]=5, D[x]=9$

д) $M[x]=\frac{1}{2}, D[x]=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}$

2. 3 стрелка по разу стреляют в мишень. Для I стрелка вероятность поражения – 0,4, для II – 0,5, для III – 0,7. Вероятность хотя бы одного попадания, равна

а) 0,33; б) 0,49; в) 0,87; г) 0,91; д) 0,25.

3. Известно, что 5% всех мужчин и 2,5% всех женщин – дальтоники. Случайно выбранное лицо страдает дальтонизмом. Вероятность того, что это мужчина (если мужчин и женщин – одинаковое число) равна

а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{5}{6}$; в) $\frac{6}{7}$; г) $\frac{4}{7}$; д) $\frac{3}{5}$.

4. В классе обучаются 30 девочек и 10 мальчиков. К уроку не выполнили домашнее задание 4 девочки и 3 мальчика. Наудачу вызванный ученик оказался неподготовленным к уроку. Вероятность того, что отвечать был вызван мальчик, равна

а) $\frac{3}{10}$; б) $\frac{3}{7}$; в) $\frac{1}{10}$; г) $\frac{3}{23}$; д) $\frac{7}{30}$.

ТЕСТ 5

1. Случайная величина X имеет ряд распределения:

X	-2	-1	0	1	2	4	6	7	8	10
P	0,1	0,05	0,1	0,03	0,04	0,1	0,02	0,01	0,02	0,53

Математическое ожидание равно

а) 4,1; б) 5,91; в) -3; г) 7,3; д) 3,5

2. Для сдачи зачета студентам необходимо подготовить 30 вопросов. Из 25 студентов 10 подготовили ответы на все вопросы, 8 – на 25 вопросов, 5 – на 20 вопросов и двое – на 15.

Вызванный наудачу студент ответил на вопрос. Вероятность того, что этот студент подготовил все вопросы, равна

а) 0,3342; б) 0,495; в) 0,4762; г) 0,91; д) 0,645.

3. Вероятности сдачи экзаменов по первому, второму и третьему предметам соответственно равны 0,8, 0,7 и 0,75. Какова вероятность того, что будет сдан только один экзамен

а) 0,196; б) 0,188; в) 0,812; г) 0,014; д) 0,012.

4. Вероятность успешной сдачи по первому, второму и третьему предметам у студента соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,8. Вероятность того, что он сдаст все экзамены, равна

а) 0,664; б) 0,0336; в) 0,0664; г) 0,226; д) 0,336.

ТЕСТ 6

1. Вероятность безотказной работы реле при отсутствии помех – 0,99, при перегреве – 0,95, при вибрации – 0,9, при вибрации и перегреве – 0,8. Вероятность отказа реле при работе в передвижной лаборатории (вероятность перегрева – 0,1, вероятность вибрации – 0,3; перегрев и вибрация – независимые события; гипотезы: H_1 – нет перегрева, нет вибрации; H_2 – есть перегрев, нет вибрации; H_3 – нет перегрева, есть вибрация; H_4 – есть перегрев, есть вибрация), равна

а) 0,0428; б) 0,9572; в) 0,698; г) 0,312; д) 0,0312.

2. Даны две урны: в первой лежит 1 белый шар и 2 черных, во второй – 5 белых и 2 черных. Случайно выбираем урну и из нее наугад шар. Вероятность появления белого шара, равна

а) 0,76; б) 0,49; в) 0,37; г) 0,51; д) 0,631.

3. Вероятность безотказной работы реле при отсутствии помех – 0,99, при перегревании – 0,95, при вибрации – 0,9, при вибрации и перегреве – 0,8. Вероятность отказа реле при работе в жарких странах (вероятность перегрева – 0,2, вероятность вибрации – 0,14; перегрев и вибрация – независимые события; гипотезы: H_1 – нет перегрева, нет вибрации; H_2 – есть перегрев, нет вибрации; H_3 – нет перегрева, есть вибрация; H_4 – есть перегрев, есть вибрация), равна

а) 0,9718; б) 0,09718; в) 0,0282; г) 0,282; д) 0,344

4. Для событий А и В даны вероятности $P(A) = 0,8$, $P(B) = 0,2$. Событие А не зависит от события В, если вероятность события $P(A \cdot B)$ равна

а) 0,16; б) 0,6; в) 0,84; г) 0,4; д) 0,36.

ТЕСТ 7

1. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину равна 0,7. Произведено 10 бросков. Что вероятнее: он забросит мяч 6 или 8 раз

а) $P_{10}(8) > P_{10}(6)$; б) $P_{10}(8) < P_{10}(6)$; в) $P_{10}(8) = P_{10}(6)$; г) $P_8(10) > P_6(10)$; д) $P_8(10) < P_6(10)$.

2. В одной студенческой группе обучаются 24 студента, во второй – 36 студентов, в третьей – 40. на экзамене получили отличные отметки 6 студентов 1 группы, 6 студентов 2 группы и 4 студента 3 группы. Наугад выбранный студент оказался получившим «отлично». Какова вероятность того, что он из 1 группы

а) 0,625; б) 0,475; в) 0,525; г) 0,875; д) 0,375.

3. Для сдачи зачета студентам необходимо подготовить 30 вопросов. Из 25 студентов 10 подготовили ответы на все вопросы, 8 – на 25 вопросов, 5 – на 20 вопросов и 2 – на 15. вызванный наудачу студент ответил на вопрос. Вероятность того, что этот студент подготовил все вопросы, равна

а) 0,5238; б) 0,6241; в) 0,3759; г) 0,6921; д) 0,4762.

4. Бросают две игральные кости. Вероятность того, что выпадут ровно три и менее очков, равна:

а) $\frac{2}{36}$; б) $\frac{1}{12}$; в) $\frac{5}{36}$; г) $\frac{1}{18}$; д) $\frac{1}{6}$.

ТЕСТ 8

1. Имеются три одинаковые урны. В первой находятся 4 белых и 6 черных шаров, во второй – 7 белых и 3 черных и в третьей – только черные шары. Наудачу выбирается урна и из нее наугад вынимается один шар. Выбранный наудачу шар оказался черным. Какова вероятность того, что он из 1 урны

а) 0,3158; б) 0,6842; в) 0,03158; г) 0,06842; д) 0,4721.

2. Вероятность того, что початки кукурузы имеют 12 рядов, равна 0,49; 14 рядов – 0,37; 16 – 18 рядов – 0,14. Какова вероятность того, что наудачу выбранный початок будет иметь 12 или 14 рядов

а) 0,14; б) 0,086; в) 0,86; г) 0,014; д) 0,64.

3. Лампочки производятся двумя заводами. Первый из них поставяет 70 %, а второй 30 %. Из каждых 100 ламп 1 завода в среднем 83 стандартных, а из 100 ламп 2 – 63. Вероятность того, что взятая наугад лампа из всей продукции будет стандартной, равна

а) 0,77; б) 0,23; в) 0,023; г) 0,077; д) 0,13.

4. Для событий А и В в некотором опыте даны вероятности $P(A) = 0,5$ и $P(B) = 0,4$. Событие А не зависит от события В, если вероятность $P(A \cdot B)$ равна

а) 0,2; б) 0,9; в) 0,1; г) 0,8; д) 0,03.

ТЕСТ 9

1. В классе обучаются 20 девочек и 10 мальчиков. К уроку не выполнили домашнее задание 4 девочки и 3 мальчика. Наудачу вызванный ученик оказался неподготовленным к уроку. Какова вероятность того, что отвечать был вызван мальчик

а) $\frac{4}{7}$; б) $\frac{2}{7}$; в) $\frac{3}{7}$; г) $\frac{1}{7}$; д) $\frac{5}{7}$.

2. Экзамен состоит из 6 вопросов. На каждый вопрос дано 3 возможных ответа, среди которых один правильный. Какова вероятность того, что методом простого угадывания удастся ответить, по крайней мере на 5 вопросов

а) 0,9827; б) 0,178; в) 0,0982; г) 0,278; д) 0,0178.

3. Ученик отвечает на 5 вопросов словами «да» и «нет» наудачу. Какова вероятность того, что он ответил на все вопросы правильно

а) $\frac{1}{16}$; б) $\frac{1}{64}$; в) $\frac{1}{32}$; г) $\frac{1}{8}$; д) $\frac{1}{64}$.

4. Детали производятся на двух заводах. Первый поставяет 70 % продукции, второй – 30 %. Годные детали первого завода составляют в среднем 83 из 100, а второго 63 из 100. Взятая наугад деталь оказалась годной. Какова вероятность того, что она произведена первым заводом

а) 0,25; б) 0,75; в) 0,075; г) 0,15; д) 0,025.

ТЕСТ 10

1. Вероятности сдачи экзаменов по первому, второму и третьему предметам соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,75. Какова вероятность того, что будет сдан только один экзамен

а) 0,795; б) 0,205; в) 0,495; г) 0,0795; д) 0,0205.

2. Вероятность успешной сдачи по первому, второму и третьему предметам у студента соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,75. Вероятность того, что он сдаст все экзамены, равна

а) 0,685; б) 0,0315; в) 0,0685; г) 0,725; д) 0,315.

3. Известно, что 5 % всех мужчин и 2,5 % всех женщин – дальтоники. Случайно выбранное лицо страдает дальтонизмом. Какова вероятность того, что это мужчина (считать, что мужчин и женщин одинаковое число)

а) $\frac{1}{3}$; б) 0,05; в) $\frac{2}{3}$; г) 0,95; д) $\frac{1}{2}$.

4. Вероятность безотказной работы реле при отсутствии помех – 0,99, при перегревании – 0,95, при вибрации – 0,9, при вибрации и перегреве – 0,8. Вероятность отказа реле при работе в жарких странах (вероятность перегрева – 0,4, вероятность вибрации – 0,2; Перегрев и вибрация – независимые события; гипотезы: H_1 – нет перегрева, нет вибрации; H_2 – есть перегрев, нет вибрации; H_3 – нет перегрева, есть вибрация; H_4 – есть перегрев, есть вибрация) равна

а) 0,488; б) 0,9512; в) 0,91; г) 0,09512; д) 0,0488.

для оценки сформированности компетенций ОПК 6

Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.

ТЕСТ 1

1. Вероятность рождения мальчика $P=0,5$. Тогда вероятность того, что в семье, имеющей пять детей, будет три мальчика равна

$$a) \frac{3}{5}; \quad б) \frac{3}{8}; \quad в) \frac{2}{5}; \quad г) \frac{1}{4}; \quad д) \frac{5}{16}..$$

2. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину равна 0,8. Произведено 10 бросков. Какова вероятность, что он забросит хотя бы 3 мяча

$$a) 44,84(0,2)^8; \quad б) 0,0512; \quad в) 1-44,84(0,2)^8; \quad г) 0,512; \quad д) 1-0,0512.$$

3. Из колоды в 36 карт вынимаем наугад три карты. Какова вероятность, что они одной масти

$$a) \frac{3}{9}; \quad б) \frac{4}{85}; \quad в) \frac{1}{12}; \quad г) \frac{3}{4}; \quad д) \frac{3}{12}.$$

4. Для некоего игрока в баскетбол вероятность забросить мяч в корзину со штрафного броска равна $\frac{1}{4}$. Сколько надо предоставить ему штрафных бросков, чтобы вероятность попасть в корзину хотя бы один раз была не меньше 0,99

$$a) 7; \quad б) 10; \quad в) 9; \quad г) 11; \quad д) 3.$$

5. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,6. что вероятнее ожидать: отказ двух приборов при испытании четырех или отказ трех приборов при испытании шести, если приборы испытываются независимо друг от друга

$$a) P_4(2) \approx 0,3456 \quad P_6(3) \approx 0,276; \quad б) \quad P_4(2) \approx 0,241 \quad P_6(3) \approx 0,363; \quad в)$$

$$P_4(2) \approx 0,241 \quad P_6(3) \approx 0,241;$$

$$г) P_4(2) \approx 0,363 \quad P_6(3) \approx 0,434; \quad д) P_4(2) \approx 0,434 \quad P_6(3) \approx 0,363.$$

ТЕСТ 2

1. Вероятность рождения мальчика $P = 0,5$. Тогда вероятность того, что в семье, имеющей трех детей, будет один мальчик, равна

$$a) \frac{1}{3}; \quad б) \frac{3}{8}; \quad в) \frac{2}{3}; \quad г) \frac{1}{8}; \quad д) \frac{1}{4}.$$

2. Вероятность рождения мальчика $P = 0,5$. Тогда вероятность того, что в семье, имеющей трех детей, будет два мальчика, равна

$$a) \frac{3}{8}; \quad б) \frac{2}{3}; \quad в) \frac{1}{3}; \quad г) \frac{1}{8}; \quad д) \frac{1}{4}.$$

3. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину равна 0,8. произведено 10 бросков. Что вероятнее: он забросит мяч 6 или 8 раз

$$a) \quad P_{10}(6) \approx 0,376 \quad P_{10}(8) \approx 0,11; б) \quad P_{10}(6) \approx 0,11 \quad P_{10}(8) \approx 0,377; \quad в)$$

$$P_{10}(6) \approx 0,377 \quad P_{10}(8) \approx 0,377; \quad г) P_{10}(6) \approx 0,11 \quad P_{10}(8) \approx 0,11; \quad д) P_{10}(6) \approx 0,587 \quad P_{10}(8) \approx 0,291.$$

4. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,02. Вероятность того, что сообщение из 10 знаков будет содержать не более двух искажений, равна

$$a) 0,998; \quad б) 0,002; \quad в) 0,2; \quad г) 0,8; \quad д) 0,1.$$

5. Какова вероятность того, что при 100 бросаниях игральной кости пятерка выпадет от 10 до 20 раз включительно ($\Phi(1,8) = 0,4641$; $\Phi(0,8) = 0,2881$)

$$a) 0,2578; \quad б) 0,6311; \quad в) 0,13122; \quad г) 0,7522; \quad д) 0,9513.$$

ТЕСТ 3

1. Имеется 6 билетов в театр, из которых 4 билета на места первого ряда. Вероятность того, что из трех наудачу выбранных билетов 2 окажутся на места первого ряда

$$a) 0,5 \quad б) 0,2 \quad в) 0,6 \quad г) 1 \quad д) 0,7$$

2. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек равна 0,3. Какова вероятность того, что при 6-ти бросках 3 кольца окажутся на колышке, если броски считать независимыми

$$a) 0,19 \quad б) 0,1852 \quad в) 0,1763 \quad г) 0,17 \quad д) 0,16$$

3. В магазин вошли 8 покупателей. Вероятность того, что хотя бы 2 из них совершат покупки (если вероятность покупки для каждого равна 0,2), равна

$$a) 1-2,4(0,8)^7; \quad б) 2,4(0,8)^7; \quad в) (0,8)^8; \quad г) 0,64; \quad д) 0,04.$$

4. Экзаменационные работы зашифрованы целыми числами от 1 до 80 включительно. Какова вероятность того, что номер наудачу взятой работы кратен 10 или 11

а) $\frac{21}{80}$; б) $\frac{3}{5}$; в) $\frac{6}{29}$; г) $\frac{3}{11}$; д) $\frac{15}{80}$.

5. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,02. Вероятность того, что сообщение из 10 знаков будет содержать ровно 3 искажения, равна

а) $0,96 \cdot 10^{-3}(0,98)^7$; б) $(0,98)^7$; в) $(0,02)^7$; г) $10^{-6}(0,98)^7$; д) $10^{-3}(0,98)^7$.

ТЕСТ 4

1. Ученик отвечает на 5 вопросов наудачу словами «да» и «нет». Какова вероятность того, что ответы на все вопросы оказались правильными

а) $\frac{1}{32}$; б) $\frac{2}{5}$; в) $\frac{2}{10}$; г) $\frac{3}{5}$; д) $\frac{2}{3}$.

2. Вероятность рождения мальчика $P=0,5$. Тогда вероятность того, что в семье, имеющей пять детей, будет один мальчик равна

а) $\frac{5}{16}$; б) $\frac{5}{32}$; в) $\frac{1}{5}$; г) $\frac{1}{16}$; д) $\frac{1}{4}$.

3. В магазин вошли 8 покупателей. Вероятность того, что хотя бы двое из них совершат покупки (если вероятность покупки для каждого равна 0,3), равна

а) 0,86; б) 0,75; в) 0,97; г) 0,67; д) 0,92.

4. В магазин вошли 8 покупателей. Найти вероятность того, что трое из них совершат покупки (если вероятность покупки для каждого равна 0,2), равна

а) $(0,8)^5$; б) $(0,2)^5$; в) $(0,2)^4$; г) $0,448(0,8)^5$; д) $0,32(0,8)^4$.

5. Игрок выбрасывает кольца на колышек, вероятность удачи при этом равна 0,2. Вероятность того, что из 6 колец на колышек попадут хотя бы три, равна

а) $1-2,2(0,8)^4$; б) $2,2(0,8)^4$; в) $(0,8)^4$; г) $(0,2)^6$; д) $1-(0,2)^6$.

ТЕСТ 5

1. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,01. Вероятность того, что сообщение из 10 знаков будет содержать не более двух искажений, равна

а) $1,0836(0,99)^8$; б) $1-1,0836(0,99)^8$; в) $(0,99)^8$; г) $1-(0,99)^8$; д) $(0,99)^{10}$

2. Вероятность попадания в десятку стрелком при одном выстреле равна 0,2. Вероятность попадания не менее трех раз при 10 выстрелах, равна

а) 0,33; б) 0,31; в) 0,87; г) 0,91; д) 0,25.

3. Игрок набрасывает кольца на колышек, вероятность удачи при этом равна 0,2. Вероятность того, что из 6 колец на колышек попадут два, равна

а) 0,7542; б) 0,0246; в) 0,2458; г) 0,07542; д) 0,2468.

4. Два стрелка независимо друг от друга стреляют в цель. Вероятность попадания первого стрелка 0,9, второго 0,8. Какова вероятность того, что хотя бы один стрелок попадет в цель

а) 0,98; б) 0,02; в) 0,72; г) 0,28; д) 0,32.

5. Вероятность попадания в десятку стрелком при одном выстреле равна 0,2. Вероятность попадания не менее 3 раз при 5 выстрелах, равна

а) 0,58; б) 0,942; в) 0,058; г) 0,42; д) 0,33.

ТЕСТ 6

1. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину равна 0,7. Произведено 10 бросков. Какова вероятность, что он забросит хотя бы 3 мяча

а) $1-24,24(0,7)^8$; б) $1-24,24(0,3)^8$; в) $24,24(0,3)^8$; г) $(0,3)^8$; д) $(0,7)^8$.

2. Для некоего игрока в баскетбол вероятность забросить мяч в корзину со штрафного броска равна $\frac{1}{2}$. Сколько надо предоставить ему штрафных бросков, чтобы вероятность попасть в корзину хотя бы один раз была не меньше 0,99

а) 5; б) 7; в) 10; г) 9; д) 3.

3. Игральная кость бросается дважды. Вероятность того, что сумма равна 4, равна

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{12}$; в) $\frac{1}{18}$; г) $\frac{5}{36}$; д) $\frac{5}{6}$.

4. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,4. что вероятнее ожидать: отказ двух приборов при испытании четырех или отказ трех приборов при испытании шести, если приборы испытываются независимо друг от друга

- а) $P_4(2) = 0,3454$ $P_6(3) = 0,27648$ б) $P_4(2) = 0,27648$ $P_6(3) = 0,3454$
 в) $P_4(2) = 0,5434$ $P_6(3) = 0,27648$; г) $P_4(2) = 0,27648$ $P_6(3) = 0,5434$;
 д) $P_4(2) = 0,6234$ $P_6(3) = 0,5434$.

5. На сборы приглашены 120 спортсменов. Вероятность того, что случайно выбранный спортсмен выполнит норматив, равна 0,7. Вероятность того, что выполнит норматив ровно 80 спортсменов ($\varphi(0,8) = 0,2897$), равна

- а) 0,9423; б) 0,0577; в) 0,577; г) 0,09423; д) 0,877.

ТЕСТ 7

1. Вероятность того, что при 80 бросаниях игральной кости шестерка выпадет 10 раз ($\varphi(1) = 0,242$), равна

- а) 0,9274; б) 0,726; в) 0,0726; г) 0,09274; д) 0,344.

2. Пусть m – число успехов в n – независимых испытаниях Бернулли с вероятностью успеха, равной $\frac{1}{2}$. С помощью интегральной теоремы Лапласа найти

$$P\left(m - \frac{n}{2} \leq \frac{\sqrt{n}}{2}\right), \text{ при } n = 100. (\Phi(1) = 0,3413)$$

- а) 0,6826; б) 0,31731; в) 0,068269; г) 0,931731; д) 0,031731.

3. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,01. Вероятность того, что сообщение из 10 знаков будет содержать не более двух искажений, равна

- а) 0,9999; б) 0,0001; в) 0,899; г) 0,01; д) 0,1001.

4. Вероятность того, что при 80 бросаниях игральной кости пятерка выпадет от 10 до 20 раз включительно ($\Phi(1) = 0,3413$; $\Phi(2) = 0,4772$), равна

- а) 0,8185; б) 0,1815; в) 0,01815; г) 0,08185; д) 0,7281.

5. Пусть m – число успехов в n – независимых испытаниях Бернулли с вероятностью успеха, равной $\frac{1}{2}$. С помощью интегральной предельной теоремы Лапласа найти:

$$P\left(m - \frac{n}{2} > \frac{\sqrt{n}}{2}\right), \text{ предварительно вычислив } P\left(m - \frac{n}{2} \leq \frac{\sqrt{n}}{2}\right), \text{ при } n = 100 (\Phi(1) = 0,3413)$$

- а) 0,6826; б) 0,3174; в) 0,03173; г) 0,068269; д) 0,7312.

ТЕСТ 8

1. В магазин вошли 8 покупателей. Если вероятность покупки для каждого равна 0,3, то вероятность того, что хотя бы 2 из них совершат покупки равна

- а) $1 - (0,7)^7$; б) $1 - (0,3)^7$; в) $1 - 3,1(0,7)^7$; г) $(0,7)^7$; д) $3,1(0,7)^7$.

2. Электростанция обслуживает 6000 лампочек. Вероятность включения каждой равна 0,8. Тогда вероятность того, что одновременно будет включено не менее 4750 ламп равна ($\Phi(1,61) = 0,4463$; $\Phi(x > 5) = 0,4772$)

- а) 0,0537; б) 0,09463; в) 0,9463; г) 0,537; д) 0,8141.

3. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,01. Вероятность того, что сообщение из 10 знаков будет содержать ровно 3 искажения, равна

- а) $0,12(0,99)^7$; б) $0,12 \cdot 10^{-3}(0,99)^7$; в) $(0,99)^7$; г) $1,2(0,99)^7$; д) $0,12 \cdot 10^{-3}(0,99)^3$.

4. Три стрелка по разу стреляют в мишень. Для 1 стрелка вероятность поражения равна 0,4, для 2 – 0,5, для 3 – 0,7. вероятность хотя бы одного попадания, равна

- а) 0,09; б) 0,009; в) 0,081; г) 0,57; д) 0,91.

5. Пусть m – число успехов в n – независимых испытаниях Бернулли с вероятностью успеха, равной $\frac{1}{2}$. С помощью интегральной теоремы Лапласа найти:

$$P\left(m - \frac{n}{2} \leq \frac{\sqrt{n}}{2}\right), \text{ при } n = 144 (\Phi(1) = 0,3413)$$

- а) 0,6826; б) 0,3174; в) 0,06826; г) 0,03174; д) 0,4251.

X	5	3	2	6	3	2	1	7	6	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Построить вариационный ряд

- а) 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 ; б) 1, 2,2, 3,3, 4, 5, 6,6, 7; в) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; г) 1, 3, 5, 7, 2, 4, 6;
 д) 7, 6,6, 5, 4, 3,3, 2,2, 1

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	3	2	6	3	2	1	7	6	4

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	1	2	3	4	5	6	7
\tilde{p}	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1

б)

α	7	6	5	4	3	2	1
\tilde{p}	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1

в)

α	1	2	3	4	5	6	7
\tilde{p}	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7

г)

α	7	6	5	4	3	2	1
\tilde{p}	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1

д)

α	1	2	2	3	3	4	5	6	6	7
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	3	2	6	3	2	1	7	6	4

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

- а) 39; б) 3,9; в) 18,144; г) 5,5; д) 4

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	3	2	6	3	2	1	7	6	4

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x

- а) 36,9; б) 40,9; в) 3,69; г) -36,9; д) -3,69

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 100$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 4$, доверительная вероятность $\alpha = 0,9$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_{\alpha} = 1,65$ среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

- а) (2,35 ; 5,65); б) (3,5 ; 4,5); в) (2,2 ; 5,65); г) (2,35 ; 5,5); д) (2,2 ; 5,5)

6. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 3^x$ в точках $x_0 = -1$; $x_1 = 0$; $x_2 = 1$

- а) $3^x \approx 1 + \frac{4}{3}x + \frac{2}{3}x^2$; б) $3^x \approx \frac{4}{3}x + \frac{2}{3}x^2$; в) $3^x \approx 2 + \frac{4}{3}x + \frac{2}{3}x^2$; г) $3^x \approx 1 + 2x + \frac{1}{3}x^2$;

д) $3^x \approx 2x + \frac{1}{3}x^2$.

ТЕСТ 2

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

X	-3	1	-2	2	-1	1	-2	3	2	-2
---	----	---	----	---	----	---	----	---	---	----

Построить вариационный ряд

а) -3, -2, -1, 1, 2, 3; б) 3, 2, 1, -1, -2, -3; в) 1, 2, 3; г) -3, -2, -2, -2, -1, 1, 1, 2, 2, 3;

д) 3, 2, 2, 1, 1, -1, -2, -2, -2, -3

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	1	-2	2	-1	1	-2	3	2	-2

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	-3	-2	-1	1	2	3
\tilde{p}	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1

б)

α	3	2	1	-1	-2	-3
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

в)

α	3	2	1	-1	-2	-3
\tilde{p}	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1

г)

α	-3	-2	-1	1	2	3
\tilde{p}	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3

д)

α	1	2	3
\tilde{p}	0,3	0,5	0,2

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	1	-2	2	-1	1	-2	3	2	-2

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

а) -1; б) -0,1; в) 1; г) 0,1; д) -2

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	1	-2	2	-1	1	-2	3	2	-2

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x

а) 4,1; б) 41; в) 40,9; г) 4,09; д) -4,1

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 25$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 6$, доверительная вероятность $\alpha = 0,9$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_\alpha = 1,65$ среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

а) (2,7; 8,2); б) (3,3; 9,3); в) (2,7; 9,3); г) (3,3; 8,2); д) (4,3; 8,7)

6. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 2^x$ в точках $x_0 = -1$; $x_1 = 0$; $x_2 = 1$

а) $2^x \approx \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}x^2$; б) $2^x \approx 2 + \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}x^2$; в) $2^x \approx 1 + \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}x^2$; г) $2^x \approx 1 + \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}x^2$;

д) $2^x \approx \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}x^2$

ТЕСТ 3

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-5	3	5	-2	3	-5	1	1	-2	3

Построить вариационный ряд

- а) -5, -5, -2, -2, 1, 1, 3, 3, 3, 5; б) -5, -2, 1, 3, 5; в) 5, 3, 1, -2, -5; г) 5, 3, 3, 3, 1, 1, -2, -2, -5, -5 ; д) 5, 3, 2, 1

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-5	3	5	-2	3	-5	1	1	-2	3

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	5	3	1	-2	-5
\tilde{p}	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2

б)

α	5	3	1	-2	-5
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

в)

α	-2	1	3	5
\tilde{p}	0,2	0,2	0,3	0,3

г)

α	-5	-2	1	3	5
\tilde{p}	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1

д)

α	-5	-5	-2	-2	1	1	3	3	3	5
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-5	3	5	-2	3	-5	1	1	-2	3

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

- а) -2; б) -0,2; в) 0,2; г) 2; д) 0,25

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-5	3	5	-2	3	-5	1	1	-2	3

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x

- а) 11,2; б) 112; в) 7,2; г) 72; д) -11,2

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 100$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 4$, доверительная вероятность $\alpha = 0,95$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_\alpha = 1,96$ среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

- а) (2,3 ; 5,96); б) (2,04 ; 5,96); в) (2,04 ; 4,9); г) (2,3 ; 4,9); д) (2,55 ; 4,6)

6. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 4^x$ в точках $x_0 = -1$; $x_1 = 0$; $x_2 = 1$

- а) $4^x \approx \frac{15}{8}x + \frac{9}{8}x^2$; б) $4^x \approx 2 + \frac{15}{8}x + \frac{9}{8}x^2$; в) $4^x \approx 1 + \frac{15}{8}x + \frac{9}{8}x^2$; г) $4^x \approx 1 + \frac{9}{8}x + \frac{15}{8}x^2$;

- д) $4^x \approx 2 + \frac{9}{8}x + \frac{15}{8}x^2$

ТЕСТ 4

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	-1	0	-1	-1	-3	0	2	-2	-2

Построить вариационный ряд

- а) -3, -3, -2, -2, -1, -1, -1, 0, 0, 2; б) -3, -2, -1, 0, 2; в) 2, 0, -1, -2, -3; г) -3, -2, -1, 0;
 д) 2, 0, 0, -1, -1, -1, -2, -2, -3, -3

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	-1	0	-1	-1	-3	0	2	-2	-2

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	2	0	-1	-2	-3
\tilde{p}	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

б)

α	0	1	2	3
\tilde{p}	0,2	0,3	0,3	0,2

в)

α	-3	-2	-1	0	2
\tilde{p}	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1

г)

α	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	2
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

д)

α	3	1	2	0
\tilde{p}	0,2	0,3	0,3	0,2

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	-1	0	-1	-1	-3	0	2	-2	-2

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

- а) 11; б) 1,1; в) -11; г) -1,1; д) -1

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	-1	0	-1	-1	-3	0	2	-2	-2

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x

- а) 2,2; б) 4,4; в) 2,09; г) 4,51; д) 31,9

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 25$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 4$, доверительная вероятность $\alpha = 0,95$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_\alpha = 1,96$ среднеквадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

- а) (1,8 ; 7,92); б) (0,08 ; 8,2); в) (1,2 ; 8,4); г) (0,08 ; 7,92); д) (1,8 ; 8,2)

6. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 3^x$ в точках $x_0 = -2$; $x_1 = 0$; $x_2 = 2$

- а) $3^x \approx 1 + \frac{8}{9}x + \frac{20}{9}x^2$; б) $3^x \approx 1 + \frac{20}{9}x + \frac{8}{9}x^2$; в) $3^x \approx \frac{20}{9}x + \frac{8}{9}x^2$; г) $3^x \approx 2 + \frac{20}{9}x + \frac{8}{9}x^2$;
 д) $3^x \approx 2 + \frac{8}{9}x + \frac{20}{9}x^2$.

ТЕСТ 5

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-4	-2	-4	0	-1	2	-2	1	0	4

Построить вариационный ряд

- а) -4, -4, -2, -2, -1, 0, 0, 1, 2, 4; б) -4, -2, -1, 0, 1, 2, 4; в) 4, 2, 1, 0, -1, -2, -4;
 з) 4, 2, 1, 0, 0, -1, -2, -2, -4, -4; д) 4, 2, 1, 0

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-4	-2	-4	0	-1	2	-2	1	0	4

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	4	2	1	0	-1	-2	-4
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2

б)

α	0	1	2	4
\tilde{p}	0,2	0,2	0,3	0,3

в)

α	4	2	1	0
\tilde{p}	0,3	0,3	0,2	0,2

з)

α	-4	-2	-1	0	1	2	4
\tilde{p}	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1

д)

α	-4	-4	-2	-2	-1	0	0	1	2	4
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-4	-2	-4	0	-1	2	-2	1	0	4

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

- а) -0,6; б) 0,5; в) 6; з) 0,6; д) -6

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-4	-2	-4	0	-1	2	-2	1	0	4

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x

- а) 6,8; б) 5,6; в) 6,56; з) 5,84; д) 61,4

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 25$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 4$, доверительная вероятность $\alpha = 0,9$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_\alpha = 1,65$ среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

- а) (0,7; 6,8); б) (0,9; 7,3); в) (0,7; 7,3); з) (0,9; 6,8); д) (1,1; 6,5)

6. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 2^x$ в точках $x_0 = -2$; $x_1 = 0$; $x_2 = 2$

- а) $2^x \approx 1 + \frac{15}{16}x + \frac{9}{32}x^2$; б) $2^x \approx 2 + \frac{15}{16}x + \frac{9}{32}x^2$; в) $2^x \approx \frac{15}{16}x + \frac{9}{32}x^2$; з)

$2^x \approx 1 + \frac{15}{19}x + \frac{9}{16}x^2$;

д) $2^x \approx \frac{15}{19}x + \frac{9}{16}x^2$

ТЕСТ 6

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	1	-3	0	-1	1	3	0	-1	1

Построить вариационный ряд

- а) 3, 1, 0, -1, -3; б) -3, -1, 0, 1, 3; в) 3, 3, 1, 1, 1, 0, 0, -1, -1, -3; г) -3, -1, -1, 0, 0, 1, 1, 1, 3, 3;
 д) 0, 1, 3

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	1	-3	0	-1	1	3	0	-1	1

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	3	1	0	-1	-3
\tilde{p}	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1

б)

α	-3	-1	0	1	3
\tilde{p}	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2

в)

α	0	1	3
\tilde{p}	0,2	0,5	0,3

г)

α	3	3	1	1	1	0	0	-1	-1	-3
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

д)

α	3	1	0
\tilde{p}	0,3	0,5	0,2

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	1	-3	0	-1	1	3	0	-1	1

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

- а) -0,4; б) 2; в) 4; г) -4; д) 0,4

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	1	-3	0	-1	1	3	0	-1	1

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x

- а) 3,36; б) 3,6; в) 3,04; г) 2,8; д) 32

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 100$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 10$, доверительная вероятность $\alpha = 0,9$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2 t_\alpha = 1,65$ среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

- а) (8,35 ; 11,5); б) (8,35 ; 11,65); в) (7,9 ; 11,65); г) (7,9 ; 11,5); д) (7,6 ; 11,6)

6. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 4^x$ в точках $x_0 = -2$; $x_1 = 0$; $x_2 = 2$

- а) $4^x \approx 1 + \frac{225}{128}x + \frac{255}{64}x^2$; б) $4^x \approx 1 + \frac{255}{64}x + \frac{225}{128}x^2$; в) $4^x \approx \frac{255}{64}x + \frac{225}{128}x^2$;

- г) $4^x \approx 2 + \frac{225}{128}x + \frac{255}{64}x^2$; д) $4^x \approx \frac{225}{128}x + \frac{255}{64}x^2$

ТЕСТ 7

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-2	2	0	-1	-2	0	1	-1	2	-1

Построить вариационный ряд

а) -2, -2, -1, -1, -1, 0, 0, 1, 2, 2; б) 2, 2, 1, 0, 0, -1, -1, -1, -2, -2; в) -2, -1, 0, 1, 2; г) 2, 1, 0, -1, -2; д) 2, 1, 0

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-2	2	0	-1	-2	0	1	-1	2	-1

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	2	1	0	-1	-2
\tilde{p}	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2

б)

α	0	1	2
\tilde{p}	0,2	0,4	0,4

в)

α	-2	-1	0	1	2
\tilde{p}	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2

г)

α	2	1	0
\tilde{p}	0,4	0,4	0,2

д)

α	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	1	2	2
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-2	2	0	-1	-2	0	1	-1	2	-1

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

а) -2; б) 2; в) 0,2; г) -0,4; д) -0,2

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-2	2	0	-1	-2	0	1	-1	2	-1

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x

а) 2,2; б) 2,04; в) 1,8; г) 1,96; д) 2,4

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 25$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 10$, доверительная вероятность $\alpha = 0,9$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_\alpha = 1,65$ среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

а) (6,7 ; 12,5); б) (7,1 ; 13,3); в) (6,7 ; 13,3); г) (6,5 ; 12,5); д) (6,5 ; 13,3)

6. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 2^x - 1$ в точках $x_0 = -1$; $x_1 = 0$; $x_2 = 1$

а) $2^x - 1 \approx 1 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x^2$; б) $2^x - 1 \approx \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x^2$; в) $2^x - 1 \approx \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}x^2$; г) $2^x - 1 \approx \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}x^2$;

д) $2^x - 1 \approx 1 + \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}x^2$

д) $2^x - 1 \approx 1 + \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}x^2$

ТЕСТ 8

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-4	-2	-4	0	-1	-2	0	-3	-1	-1

Построить вариационный ряд

- а) -4, -4, -3, -2, -2, -1, -1, -1, 0, 0; б) 0, 0, -1, -1, -1, -2, -2, -3, -4, -4; в) 0, -1, -2, -3, -4; г) -4, -3, -2, -1, 0;
 д) 0, 1, 2, 3, 4

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-4	-2	-4	0	-1	-2	0	-3	-1	-1

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	0	-1	-2	-3	-4
\tilde{p}	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2

б)

α	-4	-4	-3	-2	-2	-1	-1	-1	0	0
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

в)

α	-4	-3	-2	-1	0
\tilde{p}	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2

г)

α	0	1	2	3	4
\tilde{p}	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2

д)

α	4	3	2	1	0
\tilde{p}	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-4	-2	-4	0	-1	-2	0	-3	-1	-1

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

- а) 18; б) -1,8; в) 1,8; г) -2; д) -18

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-4	-2	-4	0	-1	-2	0	-3	-1	-1

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x

- а) 8,44; б) 3,4; в) 7,0; г) 1,96; д) 6,8

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 100$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 10$, доверительная вероятность $\alpha = 0,95$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_\alpha = 1,96$ среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

- а) (8,04 ; 11,5); б) (8,04 ; 11,96); в) (7,8 ; 11,96); г) (7,8 ; 11,5); д) (7,5 ; 10,5)

б. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 2^x - 1$ в точках $x_0 = -2$; $x_1 = 0$; $x_2 = 2$

а) $2^x - 1 \approx 1 + \frac{15}{16}x + \frac{9}{32}x^2$; б) $2^x - 1 \approx \frac{15}{16}x + \frac{9}{32}x^2$; в) $2^x - 1 \approx 2 + \frac{15}{19}x + \frac{11}{32}x^2$;

г) $2^x - 1 \approx \frac{15}{19}x + \frac{11}{32}x^2$; д) $2^x - 1 \approx \frac{15}{17}x + \frac{13}{32}x^2$

ТЕСТ 9

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-1	2	-1	0	1	2	-1	0	-2	0

Построить вариационный ряд

- а) -2, -1, -1, -1, 0, 0, 0, 1, 2, 2; б) -2, -1, 0, 1, 2; в) 2, 2, 1, 0, 0, 0, -1, -1, -1, -2; г) 2, 1, 0, -1, -2; д) 0, 1, 2

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-1	2	-1	0	1	2	-1	0	-2	0

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	-2	-1	0	1	2
\tilde{p}	0,1	0,3	0,3	0,1	0,2

б)

α	-2	-1	-1	-1	0	0	0	1	2	2
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

в)

α	0	1	2
\tilde{p}	0,3	0,4	0,3

г)

α	2	1	0
\tilde{p}	0,3	0,4	0,3

д)

α	2	1	0	-1	-2
\tilde{p}	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-1	2	-1	0	1	2	-1	0	-2	0

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

- а) 1; б) -2; в) 2; г) 0; д) -1

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-1	2	-1	0	1	2	-1	0	-2	0

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x

- а) 1,4; б) 2,56; в) 1,6; г) 2, 04; д) 2,8

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 25$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 10$, доверительная вероятность $\alpha = 0,95$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2 t_\alpha = 1,96$ среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

- а) (6,08 ; 13,5); б) (5,8 ; 13,92); в) (6,08 ; 13,92); г) (5,8 ; 13,5); д) (6,1 ; 12,5)

6. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 3^x - 1$ в точках $x_0 = -1$; $x_1 = 0$; $x_2 = 1$

- а) $3^x - 1 \approx \frac{2}{9}x + \frac{1}{18}x^2$; б) $3^x - 1 \approx 1 + \frac{2}{9}x + \frac{1}{18}x^2$; в) $3^x - 1 \approx 2 + \frac{2}{9}x + \frac{1}{18}x^2$;

- г) $3^x - 1 \approx \frac{4}{3}x + \frac{2}{3}x^2$; д) $3^x - 1 \approx 1 + \frac{4}{3}x + \frac{2}{3}x^2$.

ТЕСТ 10

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-5	-1	0	-2	-5	-3	2	-2	-1	-2

Построить вариационный ряд

- а) -5, -5, -3, -2, -2, -2, -1, -1, 0, 2; б) 2, 0, -1, -1, -2, -2, -2, -3, -5, -5; в) 2, 0, -1, -2, -3, -5; г) -5, -3, -2, -1, 0, 2; д) 0, 1, 2, 3, 5

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-5	-1	0	-2	-5	-3	2	-2	-1	-2

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	2	0	-1	-2	-3	-5
\tilde{p}	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2

б)

α	0	1	2	3	5
\tilde{p}	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2

в)

α	5	3	2	1	0
\tilde{p}	0,2	0,1	0,4	0,2	0,1

г)

α	-5	-3	-2	-1	0	2
\tilde{p}	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1

д)

α	-5	-5	-3	-2	-2	-2	-1	-1	0	2
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-5	-1	0	-2	-5	-3	2	-2	-1	-2

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

- а) -19; б) 1,9; в) 2; г) -1,9; д) 19

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-5	-1	0	-2	-5	-3	2	-2	-1	-2

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x

- а) 8,3; б) 11,31; в) 5,8; г) 4,09; д) 9,6

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 100$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 20$, доверительная вероятность $\alpha = 0,9$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_\alpha = 1,65$ среднее квадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

- а) (18,35 ; 21,5); б) (18,35 ; 21,65); в) (18,5 ; 21,65); г) (18,5 ; 21,5); д) (18,2 ; 21,2)

6. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 3^x - 1$ в точках $x_0 = -2$; $x_1 = 0$; $x_2 = 2$

- а) $3^x - 1 \approx \frac{20}{9}x + \frac{8}{9}x^2$; б) $3^x - 1 \approx 1 + \frac{20}{9}x + \frac{8}{9}x^2$; в) $3^x - 1 \approx \frac{1}{9}x + \frac{4}{9}x^2$;

**Примерные контрольные работы
для оценки сформированности компетенций ОПК 1**

Контрольная работа № 1

Вариант №1.

Задача 1. Вероятность изготовления небракованного изделия равна 0,93. Сделано три изделия.

Найти вероятность того, что:

- а) все изделия не бракованные;
- б) два изделия не бракованные;
- в) только одно изделие небракованное;
- г) хотя бы одно изделие небракованное;
- д) все изделия бракованные.

Задача 2. В магазин поступил одноимённый товар, изготовленный двумя предприятиями. С первого предприятия поступило 150 единиц, из них 30 единиц первого сорта, а со второго предприятия поступило 200 единиц, из них 50 - первого сорта. Из общей массы товара наугад извлекается одна единица. Она оказалась первого сорта. Какова вероятность того, что она изготовлена на первом предприятии?

Вариант №2.

Задача 1. В начале месяца в аудиторию повесили два новых светильника. Вероятность того, что светильник не выйдет из строя в течение месяца, равна 0,84. Найти вероятность того, что к концу месяца выйдут из строя:

- а) оба светильника;
- б) только один светильник;
- в) хотя бы один светильник;
- г) ни одного светильника.

Задача 2. Два контролера производят оценку качества выпускаемых изделий. Вероятность того, что очередное изделие попадёт к первому контролёру, равна 0,55, ко второму – 0,45. Первый контролёр выявляет имеющийся дефект с вероятностью 0,8, а второй - с вероятностью 0,9. Вычислить вероятность того, что изделие с дефектом будет признано годным к эксплуатации.

для оценки сформированности компетенций ОПК 3

Контрольная работа №2.

Вариант 1.

Задание № 1. Задан закон распределения дискретной случайной величины X :

X -2 -1 0 1 2 3 4

p 0,08 0,10 0,14 0,17 0,19 0,18 p

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) математическое ожидание M , дисперсию D и среднее квадратическое отклонение данной случайной величины;
- в) функцию распределения $F(x)$ и построить её график;
- г) закон распределения случайной величины Y , если её значения заданы функциональной зависимостью.

Задание № 2. Бросаются две игральные кости. Определить вероятность того, что:

- а) сумма числа очков не превосходит N ;
- б) произведение числа очков не превосходит N ;
- в) произведение числа очков делится на N .

Исходные данные: $N=18$.

Задание № 3. В двух партиях k_1 и k_2 % доброкачественных изделий соответственно. Наудачу выбирают по одному изделию из каждой партии. Какова вероятность обнаружить среди них:

- а) хотя бы одно бракованное;
- б) два бракованных;
- в) одно доброкачественное и одно бракованное?

Исходные данные: $k_1 = 81$; $k_2 = 37$.

Задание № 4. Вероятность наступления некоторого события в каждом из n независимых испытаний равна p . Определить вероятность того, что число t наступлений события удовлетворяет следующему неравенству.

Варианты 22—31: $m \leq k_2$.

Исходные данные: $n = 100$; $P = 0,3$; $k_1 = -$; $k_2 = 40$.

для оценки сформированности компетенций ОПК 6

Контрольная работа №3.

1. Подбрасываются две игральные кости. Определить вероятность того, что сумма выпавших чисел превышает 10.
2. Приведена схема соединения элементов, образующих цепь с одним входом и одним выходом. Предполагается, что отказы элементов являются независимыми в совокупности событиями. Отказ любого из элементов приводит к прерыванию сигнала в той ветви цепи, где находится данный элемент. Вероятности отказа элементов 1, 2, 3, 4, 5, 6 соответственно равны $q_1=0,1$; $q_2=0,2$; $q_3=0,3$; $q_4=0,4$; $q_5=0,5$; $q_6=0,6$. Найти вероятность того, что сигнал пройдет со входа на выход.
3. Имеются три одинаковых по виду ящика. В первом ящике 20 белых шаров, во втором - 10 белых и 10 черных шаров, в третьем - 20 черных шаров. Из каждого ящика вынули шар. Затем из этих трех шаров наугад взяли один шар. Вычислить вероятность того, что шар белый.
4. Монету подбрасывают восемь раз. Какова вероятность того, что она четыре раза упадет гербом вверх?
5. Плотность распределения непрерывной случайной величины x имеет вид:
 $f(x) = a(x-m) / n$ при $m < x < m+n$; $f(x)=0$ при $-\infty < x \leq m$ или $m+n \leq x < +\infty$
 Найти: а) параметр a ; функцию распределения $F(x)$; в) вероятность попадания случайной величины x в интервал $(m+n/2, m+n+1)$; г) математическое ожидание Mx и дисперсию Dx ; д) построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (зачёту)

Вопрос	Код компетенции
1. Предмет теории вероятностей, история появления и развития.	ОПК 3
2. Классическое определение вероятности. Относительная частота (статистическая вероятность).	ОПК 1
3. Алгебра событий. Основные понятия.	ОПК 6
4. Правила суммы и произведения.	ОПК 1
5. Формулы включения и исключения.	ОПК 1
6. Размещения с повторениями и без повторений.	ОПК 3
7. Перестановки и сочетания без повторений.	ОПК 3
8. Перестановки и сочетания с повторениями.	ОПК 6
9. Применения формул комбинаторики к вычислению вероятностей.	ОПК 6
10. Условные вероятности, формула полной вероятности, теорема Байеса.	ОПК 1
11. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли, формула Бернулли. Биномиальное распределение.	ОПК 6
12. Приближенные формулы вычисления вероятностей. Локальная предельная теорема Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная предельная теорема Лапласа.	ОПК 3
13. Распределение вероятностей дискретных случайных величин.	ОПК 1
14. Числовые характеристики дискретных случайных величин.	ОПК 1
15. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины.	ОПК 6
16. Плотность вероятности. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	ОПК 3
17. Равномерное распределение вероятностей.	ОПК 6
18. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.	ОПК 3
19. Нормальное распределение вероятностей.	ОПК 1
20. Основные понятия математической статистики: вариационный ряд, гистограмма, полигон частот.	ОПК 6
21. Числовые характеристики вариационного ряда.	ОПК 3

22. Оценка вероятности по относительной частоте.	ОПК 1
23. Доверительная вероятность и доверительный интервал.	ОПК 6
24. Закон распределения Стьюдента.	ОПК 3
25. Оценка параметров в статистике.	ОПК 3
26. Статистические методы изучения зависимости между случайными величинами.	ОПК 6
27. Корреляция и регрессия. Аппроксимация и пролонгация. Метод наименьших квадратов. Понятие о простейших случайных процессах.	ОПК 6
28. Примеры и подходы к решению прикладных задач.	ОПК 3

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика:** учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 538 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-431167>

2. **Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели:** учебник для академического бакалавриата / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 321 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-matematicheskie-modeli-434183>

3. **Ковалев, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов : учебник и практикум для бакалавриата, специалитета и магистратуры** / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общ. ред. Г. А. Медведева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 284 с. — (Серия : Бакалавр. Специалист. Магистр). — ISBN 978-5-534-01082-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-dlya-ekonomistov-433062>

б) дополнительная литература:

1. **Теория вероятностей и математическая статистика:** Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/370899>

2. **Теория вероятностей и математическая статистика** / Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В., - 2-е изд. - М.:Дашков и К, 2020. - 472 с.: ISBN 978-5-394-02108-4 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=358538>

3. **Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование:** Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011748-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542521>

4. **Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах:** Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: - (Бакалавриат и магистратура) (П) ISBN 978-5-906818-47-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548242>

5. **Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум:** Учебное пособие / Мацкевич И.Ю. - Мн.:РИПО, 2017. - 199 с.: ISBN 978-985-503-711-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/977885>

6. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-методическое пособие / Джабраилов А.Ш. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 72 с.: ISBN - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1007877>

7. Вероятность и статистика в примерах и задачах: Учебное пособие / Кельберт М.Я., Сухов Ю.М., - 2-е изд. - 2017. - 486 с.: ISBN 978-5-4439-2326-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/958605>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.
Лицензионное программное обеспечение: MicrosoftOffice.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс].– Адрес доступа: <http://www.garant.ru>

MathSciNet:информационно-библиографическая и реферативная база данных по математике, в т.ч. прикладной математике и статистике. Электронная версия MathematicalReviews.Адрес доступа:<http://www.ams.org/mathscinet>

Math-Net.Ru: Общероссийский математический портал.Адрес доступа: <http://www.mathnet.ru/>

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;
программное обеспечение YandexBrowser;
программное обеспечение Paint.NET;
программное обеспечение PascalABC.NET

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента"<http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт"<http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Электронно-библиотечная система Университетская библиотекаONLINE<http://biblioclub.ru/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий,

предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины **Теория вероятностей и математическая статистика** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23)

Автор(ы):
к.ф.-м.н., доцент

Павленков В.И.

Рецензент (ы):
к.п.н., доцент

Сангалова М.Е.

Кафедра математики, физики и информатики

д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК
к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук

Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.