Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

Троицкий Александр Витальевич

Подписано цифровой подписью: Троицкий Александр Витальевич

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. проректора
__________ А.В. Троицкий
«____»______________2023 г.

ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Специальность: 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Специализация №21: Производство и технологическая отработка изделий ракетно-космической техники

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная, очно-заочная

Королёв
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: к.т.н. Скрипкина Е.В. Модуль «Высшая математика» Рабочая программа дисциплины: «Теория вероятности и математическая статистика» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

Рецензент: к.т.н. Бугай И.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Бугай И.В., к.т.н.				
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026	2027
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 8 от 15.03.2023г.	№ ___ от ___.___.20___г.	№ ___ от ___.___.20___г.	№ ___ от ___.___.20___г.	№ ___ от ___.___.20___г.

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО__________________Мороз А.П., д.т.н., с.н.с.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026	2027
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023г.	№ ___ от ___.___.20___г	№ ___ от ___.___.20___г.	№ ___ от ___.___.20___г.	№ ___ от ___.___.20___г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является
1. получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей, необходимых для решения задач, возникающих в математическом обеспечении прикладной экономической деятельности.
2. развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ математической и экономической статистики и её применения.
3. формирования у студентов системных и глубоких теоретических знаний, умений и практических навыков по методологии, моделированию и организации количественных расчетов на основе раскрытия функциональной модели реальной задачи и получения прогнозных оценок развития профессиональных процессов.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

профессиональные компетенции:

ПК-1. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области создания новых образцов космической техники в соответствии с тактико-техническими характеристиками и техническим заданием.

Основными **задачами** дисциплины являются
1. студенты должны владеть основными математическими понятиями курса;
2. уметь использовать теоретико-вероятностный аппарат для решения теоретических и прикладных задач;
3. уметь решать типовые задачи, иметь навыки работы со специальной математической литературой.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:
- ПК-1.2. Обрабатывать информацию о разработке и сертификации космических аппаратов, космических систем и их составных частей из различных источников, в том числе на английском языке

Необходимые умения:
- ПК-1.1. Анализировать перспективы развития как ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных видов для проработки технических заданий

Необходимые знания:

- ПК-1.5. Знать Единую систему конструкторской документации; особенности инженерно-технического подхода к решению профессиональных проблем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» относится к факультативным дисциплинам по части формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».

Дисциплина базируется на дисциплинах «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» и ранее частично изученной компетенции УК-2, ОПК-2, ОПК-8, ПК-1.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» должны быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы инженера.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся очной формы составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся очно-заочной формы составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица1

Виды занятий	**Всего часов**	**Семестр …**	**Семестр …**	**Семестр 8**	**Семестр**
Общая трудоемкость	**72**			**72**	
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	**32**			**32**	
Лекции (Л)	16			16	
Практические занятия (ПЗ)	16			16	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практическая подготовка					
Самостоятельная работа	**40**			**40**	
Курсовые работы					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа	+			+	
Текущий контроль знаний	**Тест**			+	
Вид итогового контроля	**Экзамен /зачет**			**Зачет**	
ОЧНО–ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					

Общая трудоемкость	**72**			**72**	
Аудиторные занятия	**16**			**16**	
Лекции (Л)	8			8	
Практические занятия (ПЗ)	8			8	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практическая подготовка					
Самостоятельная работа	**56**			**56**	
Курсовые работы					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа	+			+	
Текущий контроль знаний	**Тест**			+	
Вид итогового контроля	**зачет**			**Зачет**	

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Практическая подготовка	Код компетенций
Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятности	**4/2**	**-/-**	**-/-**	-	ПК-1
Тема 2. Повторные независимые испытания	**2/1**	**2/1**	**-/-**	-	ПК-1
Тема 3. Случайные величины	**4/2**	**4/2**	**2/2**	-	ПК-1
Тема 4. Основные законы распределения	**2/1**	**2/1**	**2/2**	-	ПК-1
Тема 5. Вариационные ряды и их характеристики	**2/1**	**4/2**	**2/2**	-	ПК-1
Тема 6. Проверка статистических гипотез	**2/1**	**4/2**	**2/2**	-	ПК-1
Итого:	**16/8**	**16/8**	**8/8**	**-**	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятности.

Классификация событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Выборки, размещения, перестановки, сочетания. Действия над событиями. Независимость событий. Условная вероятность. Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 2. Повторные независимые испытания

Определение последовательности независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события в серии из «n» испытаний Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная формула Муавра-Лапласса.

Тема 3. Случайные величины

Понятие случайной величины. Дискретная одномерная случайная величина. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия; формулы для вычисления, основные свойства. Непрерывная одномерная случайная величина. Функция распределения случайной величины. Функция плотности случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия; формулы для вычисления, основные свойства.

Тема 4. Основные законы распределения

Основные распределения одномерной случайной величины. Дискретные распределения: равномерное, биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое. Непрерывные распределения: равномерное на отрезке, показательное, нормальное.

Тема 5. Вариационные ряды и их характеристики

Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные и статистические ряды. Выборочная функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Интервальный статистический ряд. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.

Тема 6. Проверка статистических гипотез

Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Сравнения исправленной выборочной с гипотетической генеральной выборочной дисперсией нормальной совокупности. Сравнение двух средних генеральной совокупности. Критерий согласия χ^2 – Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения. Проверка гипотезы о логарифмически нормальном законе распределения.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины».

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Маталыцкий М.А. Теория вероятностей и математическая статистика / 1. М.А. Маталыцкий, Г.А. Хацкевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 592 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477424.
2. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. – 3-е изд., стер. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 472 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173.
3. Блягоз З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.У. Блягоз. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103061
4. Теория вероятностей и математическая статистика: курс лекций : [16+] / авт.-сост. Е.О. Тарасенко, И.В. Зайцева, П.К. Корнеев, А.В. Гладков и др. – Ставрополь : СКФУ, 2018. – 229 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562680

Дополнительная литература:

1. Волощук В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: шпаргалка: [16+] / В.А. Волощук; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов: Научная книга, 2020. – 48 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578602
2. Хамидуллин Р.Я. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие: [16+] / Р.Я. Хамидуллин. – Москва: Университет Синергия, 2020. – 276 с.: табл., граф., ил. – (Университетская серия). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571503.
3. Сапожников П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие: — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027404
4. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/989380
5. Павлов С. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В. Павлов. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 186 с.: - (Карманное учебное пособие). - ISBN 978-5-369-00679-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/990420
6. Корчагин, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум / В. В. Корчагин, С. В. Белокуров, Р. В. Кузьменко. - Воронеж: Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 162 с. - Текст: электронный. –

URL: https://znanium.com/catalog/product/1086219.

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:
http://www.znanium.com/ - электронно-библиотечная система
http://www.e.lanbook.com/ - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"
http://www.rucont.ru/- электронно-библиотечная система
http://www.biblioclub.ru/ -университетская библиотека онлайн

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящему Положению.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *MSOffice*
Информационные справочные системы: *Электронные ресурсы образовательной среды Университета*

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран); доской для письма мелом или фломастерами;
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

– аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями); доской для письма мелом или фломастерами;
рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

рабочее место студента, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Приложение 1

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

ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Специальность: 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Специализация №21: Производство и технологическая отработка изделий ракетно-космической техники

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная, очно-заочная

Королев
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компе-тенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1.	ПК-1	Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области создания новых образцов космической техники в соответствии с тактико-техническими характеристиками и техническим заданием	Тема 1-6.	ПК-1.5. Знать Единую систему конструкторской документации; особенности инженерно-технического подхода к решению профессиональных проблем.	ПК-1.1. Анализировать перспективы развития как ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных видов для проработки технических заданий	ПК-1.2. Обрабатывать информацию о разработке и сертификации космических аппаратов, космических систем и их составных частей из различных источников, в том числе на английском языке

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-1	Тест	А) **полностью сформирована** (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов Б) **частично сформирована**: •компетенция **освоена на продвинутом уровне** – 70% правильных ответов; •**компетенция освоена на базовом уровне** – от 51% правильных ответов; В) **не сформирована** (компетенция не освоена) – менее 50% правильных ответов	Проводится письменно Время, отведенное на процедуру –30 мин. Неявка 0 баллов. Критерии оценки определяются процентным соотношением. Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов. Удовлетворительно – от 51% правильных ответов. Хорошо – от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
ПК-1	Письменное задание	А) полностью сформирована **5 баллов** В) частично сформирована **3-4 балла** С) сформировано менее 30% **1-2 балла** D) не сформирована **0 балла**	Проводится в письменной форме 1.Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл) 2. Умение применить выбранный метод (1 балл) 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметически в расчетах (1 балл) 4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла) 5. Задача не решена вообще (0 баллов) Максимальная оценка - 5 баллов.

ПК-1	Выполнение контрольной работы	А) **полностью сформирована** (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов Б) **частично сформирована**: •компетенция **освоена на продвинутом уровне** – 4 балла; •**компетенция освоена на базовом уровне** – 3 балла; В) **не сформирована** (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов	При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида.

3.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Типовые вопросы, выносимые на 1 тестирование

1. Из хорошо перемешанной колоды, содержащей 36 карт, наугад извлекается одна карта. Вероятность того, что извлечена карта «туз», равна ...

$\frac{1}{9}$

$\frac{1}{36}$

$\frac{1}{6}$

$\frac{1}{4}$.

2. Из хорошо перемешанной колоды, содержащей 36 карт, наугад извлекаются две карты. Вероятность того, что извлечены два «короля», равна ...

$\frac{1}{105}$

$\frac{1}{18}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{144}$.

3. В ящике находятся 6 одинаковых пар носков черного цвета и 5 одинаковых пар носков бежевого цвета. Вероятность того, что два наудачу извлеченных из ящика носка образуют пару, равна ...

$\frac{37}{77}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{11}$

$\frac{24}{43}$.

4. Городские телефонные номера имеют 7 цифр. Вероятность того, что в наугад выбранном номере будет ровно 3 цифры равные 4, равна …

0,0229635

0,0006561

0,0009

0,428571.

5. Автомобильный номер состоит из трех цифр, Вероятность того, что наугад выбранный номер содержит ровно 2 нуля, равна …

0,027

$\frac{1}{3}$

0,009

0,01.

6. В ряд из 9 мест случайным образом садятся 9 человек, из которых 5 знакомы между собой. Вероятность того, что эти пять знакомых окажутся сидящими рядом, равна …

$\frac{5}{126}$

$\frac{4}{9}$

$\frac{5}{9}$

$\frac{1}{131}$.

7. В конверте, содержащем 7 различных фотокарточек, находится одна разыскиваемая. Вероятность того, что среди трех извлеченных наугад из конверта фотокарточек окажется нужная, равна …

$\frac{3}{7}$

$\frac{1}{7}$

$\frac{1}{21}$

$\frac{4}{21}$.

8. В круг наудачу брошена точка. Вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в круг квадрата, равна …

$\frac{2}{\pi}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{\pi}$

$\frac{1}{3}$.

9. В круг наудачу брошена точка. Вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в круг правильного треугольника, равна …

$\frac{3\sqrt{3}}{4\pi}$

$\frac{1}{\pi}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{2}{3}$.

10.В круг наудачу брошена точка. Вероятность того, что точка окажется внутри сектора с центральным углом в 150^0, равна …

$\frac{5}{12}$ $\frac{4}{9}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{2}{3}$.

11.В квадрат со стороной 4 наудачу брошена точка. Вероятность того, что расстояние от этой точки до центра квадрата не превысит 1, равна …

$\frac{\pi}{16}$

$\frac{4}{15}$

$\frac{1}{5}$

$\frac{1}{2\pi}$.

12.В урне находятся 3 шара белого цвета и 5 шаров черного цвета. Трижды из урны наудачу извлекается один шар и возвращается в урну. Вероятность того, что среди трех извлеченных шаров окажется ровно два белых шара, равна…

$\frac{135}{512}$

$\frac{1}{3}$

$\frac{3}{8}$

$\frac{245}{628}$.

13.В урне находятся 3 шара белого цвета и 4 шара черного цвета. Трижды из урны наудачу извлекается один шар и возвращается в урну. Вероятность того, что среди трех извлеченных шаров окажется не менее двух белых шаров, равна…

$\frac{135}{343}$

$\frac{3}{7}$

$\frac{4}{7}$

$\frac{25}{231}$.

14. В урне находятся 3 шара белого цвета и 6 шаров черного цвета. Три шара последовательно извлекаются без возвращения их в урну. Вероятность того, что третий по счету извлеченный шар окажется белым, равна…

$\frac{1}{3}$

$\frac{5}{28}$

$\frac{3}{28}$

$\frac{1}{4}$.

15. В первой урне находятся 4 черных шара и 2 белых, а во второй – 5 черных и 3 белых. Из первой урны во вторую переложили один шар. После этого взятый наугад из второй урны шар оказался черным. Вероятность того, что из первой урны во вторую был переложен белый шар, равна…

$\frac{5}{17}$

$\frac{4}{17}$

$\frac{1}{3}$

$\frac{2}{9}$.

16. В первой урне находятся 3 черных шара и 7 белых, а во второй – 4 черных и 2 белых. Из первой урны во вторую переложили один шар. После этого из второй урны наугад вынули один шар. Вероятность того, что взятый наугад из второй урны шар оказался белым, равна…

$\frac{27}{70}$

$\frac{1}{3}$

$\frac{2}{5}$

$\frac{13}{35}$.

17. В пакете экзаменационных задач содержится 5 трудных и 20 легких задач. Вероятность того, что студент решит трудную задачу, равна 0,4 , а легкую –

0,9. Студент наугад выбрал задачу из пакета и не смог ее решить. Вероятность того, что ему попалась трудная задача, равна …

0,6
0,5
0,7
0,4 .

18.Бросаем одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6?

а) $\frac{5}{12}$; б) $\frac{5}{6}$; в) $\frac{7}{12}$; г) $\frac{4}{9}$; д) нет правильного ответа

19. Каждая буква слова «РЕМЕСЛО» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны. Вынимаем три карточки наугад. Какова вероятность получить слово «ЛЕС»?

а) $\frac{2}{105}$; б) $\frac{3}{7}$; в) $\frac{1}{105}$; г) $\frac{11}{210}$; д) нет правильного ответа

20. Среди студентов второго курса 50% ни разу не пропускали занятия, 40% пропускали занятия не более 5 дней за семестр и 10% пропускали занятия 6 и более дней. Среди студентов, не пропускавших занятия, 40% получили высший балл, среди тех, кто пропустил не больше 5 дней – 30% и среди оставшихся – 10% получили высший балл. Студент получил на экзамене высший балл. Найти вероятность того, что он пропускал занятия более 6 дней.

а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{4}{5}$; в) $\frac{2}{33}$; г) $\frac{1}{33}$; д) нет правильного ответа

21. Дискретные случайные величины X и Y заданы своими законами распределения

X	**-1**	**1**	**3**
P(X)	**0.3**	**0.4**	**0.3**

Y	**0**	**1**
P(Y)	**0.5**	**0.5**

Случайная величина Z = X+Y. Найти вероятность $P(|Z - M(Z)| \le \sigma_Z)$

а) 0.7;
б) 0.84;
в) 0.65;
г) 0.78;
д) нет правильного ответа

22. X, Y, Z – независимые дискретные случайные величины. Величина X распределена по биномиальному закону с параметрами n=20 и p=0.1. Величина Y распределена по геометрическому закону с параметром p=0.4. Величина Z распределена по закону Пуассона с параметром λ=2. Найти дисперсию случайной величины U= 3X+4Y-2Z

а) 16.4
б) 68.2;

в) 97.3;
г) 84.2;
д) нет правильного ответа

23. Двумерный случайный вектор (X,Y) задан законом распределения

	X=1	X=2	X=3
Y=1	0.12	0.23	0.17
Y=2	0.15	0.2	0.13

Событие $A=\{X=2\}$, событие $B=\{X+Y=3\}$. Какова вероятность события A+B?
а) 0.62;
б) 0.44;
в) 0.72;
г) 0.58;
д) нет правильного ответа

24. Независимые непрерывные случайные величины X и Y равномерно распределены на отрезках: X на $[1,6]$ Y на $[2,8]$. Случайная величина Z = 3X +3Y +2. Найти D(Z)
а) 47.75;
б) 45.75;
в) 15.25;
г) 17.25;
д) нет правильного ответа

25. Непрерывная случайная величина X задана своей функцией распределения $F(x)=\begin{cases}0, & x<1\\ 0.5x-0.5, & 1\le x\le 3\\ 1, & x\ge 3\end{cases}$ Найти $P(X\in(0.5;2))$
а) 0.5;
б) 1;
в) 0;
г) 0.75;
д) нет правильного ответа

26. Непрерывная случайная величина X задана своей плотностью вероятности $f(x)=\begin{cases}0, & x<1\\ C(x-1)^2, & 1\le x\le 2\\ 0, & x\ge 2\end{cases}$. Найти $P(X\in(1.5;\,2))$.
а) 0.125;
б) 0.875;
в) 0.625;
г) 0.5;
д) нет правильного ответа

27. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $\mu=8$ и $\sigma=3$. Найти $P(X\in(5;7))$
а) 0.212;

б) 0.1295;
в) 0.3413;
г) 0.625;
д) нет правильного ответа

28. Закон распределения дискретной случайной величины ξ имеет вид:

x_i	-2	-1	0	1	2
p_i	0,2	0,1	0,2	p_4	p_5

Математическое ожидание $M\xi = 0{,}1$. Тогда вероятности p_4, p_5 равны…

$p_4 = 0{,}4$, $p_5 = 0{,}1$
$p_4 = 0{,}4$, $p_5 = 0{,}6$
$p_4 = 1{,}4$, $p_5 = 0{,}4$
$p_4 = 0{,}2$, $p_5 = 0{,}6$.

29. Закон распределения дискретной случайной величины ξ имеет вид:

x_i	a	0	$-a$
p_i	0,5	0,25	0,25

Математическое ожидание $M\xi = 1$. Тогда дисперсия $D\xi$ равна…

11
12
0
4.

30. Закон распределения дискретной случайной величины ξ имеет вид:

x_i	-1	0	1	2
p_i	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	p	$\frac{1}{3}$

Математическое ожидание $M\xi$ равно…

$\frac{5}{6}$
$\frac{1}{3}$
1
0.

31. Закон распределения дискретной случайной величины ξ имеет вид:

x_i	-1	0	1	2
p_i	0,25	0,25	p	0,25

Дисперсия $D\xi$ равна…

1,25
1,5
1
0,75.

32. Случайная величина ξ имеет геометрическое распределение, причем $M\xi = 4$. Тогда вероятность $P(1 \le \xi \le 3)$ равна ...

$\frac{37}{64}$

$\frac{63}{64}$

$\frac{3}{4}$

$\frac{1}{4}$.

33. Плотность распределения непрерывной случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x)=\begin{cases} 0 & \text{при } -\infty < x \le 1, \\ \dfrac{a\cdot(x-1)}{2} & \text{при } 1 < x \le 3, \\ 0 & \text{при } 3 < x < +\infty. \end{cases}$$

Тогда параметр a равен…

1

0

3

2.

34. Плотность распределения непрерывной случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x)=\begin{cases} 0 & \text{при } -\infty < x \le -1, \\ \dfrac{1}{42}(2x+3) & \text{при } -1 < x \le 5, \\ 0 & \text{при } 5 < x < +\infty. \end{cases}$$

Тогда вероятность попадания случайной величины ξ в интервал $(0,10)$ равна

$\frac{20}{21}$

$\frac{5}{6}$

1

0.

35. Плотность распределения непрерывной случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x)=\begin{cases} 0 & \text{при } -\infty < x \le -2, \\ \dfrac{1}{4}\cdot|x| & \text{при } -2 < x \le 2, \\ 0 & \text{при } 2 < x < +\infty. \end{cases}$$

Тогда математическое ожидание равно…

0

$\frac{4}{3}$

$\frac{1}{4}$

2.

36. Плотность распределения непрерывной случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x)=\begin{cases} 0 & \text{при } -\infty < x \le 0, \\ \frac{2}{9}\cdot x & \text{при } 0 < x \le 3, \\ 0 & \text{при } 3 < x < +\infty. \end{cases}$$

Тогда дисперсия $D\xi$ равна …

$\frac{1}{2}$

$\frac{9}{2}$

4

2.

37. Случайные величины ξ и η независимы. Случайная величина ξ имеет биномиальное распределение со значениями $0,1,2,\dots 10$ и параметром $p=0,2$, а случайная величина η имеет пуассоновское распределение с параметром $\lambda=2$. Тогда математическое ожидание $M(\xi+2\eta)$ равно…

6

3

0

–2.

38. Случайные величины ξ и η независимы. Случайная величина ξ распределена равномерно на отрезке $[2,6]$, а случайная величина η имеет показательное распределение с параметром $\lambda=0,5$. Тогда дисперсия $D(2\xi-\eta)$ равна…

$\frac{28}{3}$

$\frac{4}{3}$

$\frac{20}{3}$

$-\frac{4}{3}$.

39. Случайная величина ξ имеет биномиальное распределение, причем $M\xi=2$, а $D\xi=\frac{4}{3}$. Тогда вероятность $P(2\le\xi\le3)$ равна ...

$\frac{400}{729}$

$\frac{118}{243}$

$\frac{3}{4}$

$\frac{2}{3}$.

40. Выборка задана дискретным вариационным рядом

x_i	0,4	0,9	1,4	1,9	2,4	2,9
m_i	3	17	34	28	12	6

Тогда выборочное среднее равно ...

1,635
1,65
1,428
1,4.

41. Выборка задана дискретным вариационным рядом

x_i	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
m_i	4	17	30	28	16	5

Тогда выборочная дисперсия равна ...

0,0145
0,0146
0,0287
0,0101.

42. Выборка задана дискретным вариационным рядом

x_i	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
m_i	4	17	30	28	16	5

Тогда исправленная выборочная дисперсия равна ...

0,0146
0,0145
0,0287
0,0101.

43. Выборка задана дискретным вариационным рядом

x_i	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
m_i	4	17	30	28	16	5

Тогда выборочное среднее квадратическое отклонение равно ...

0,1204
0,2631
0,0987
0,0142.

3.2. Типовые вопросы, выносимые на 2 тестирование

1. Предлагаются следующие оценки математического ожидания μ, построенные по результатам четырех измерений X_1, X_2, X_3, X_4:

А) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{5}X_3 + \frac{1}{6}X_4$ Б) $\mu = \frac{1}{4}X_1 + \frac{1}{4}X_2 + \frac{1}{4}X_3 + \frac{1}{4}X_4$

В) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$ Г) $\mu = \frac{1}{2}X_1 + \frac{1}{6}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$

Д) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{6}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$.

Из них несмещенными оценками являются:

а) А,Б,В,Г
б) Б,В,Г

в) А,В,Г,Д
г) Б,В,Д
2. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины Х, подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра λ распределения Пуассона

X_i	0	1	2	3	4	5
n_i	2	3	4	5	5	3

а) 2.77;
б) 2.90;
в) 0.34;
г) 0.682;
д) нет правильного ответа
3. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины Х для объема выборки n=120, выборочного среднего $\bar{x}$ =23 и известного значения σ=5, есть
а) 0.89;
б) 0.49 ;
в) 0.75;
г) 0.98;
д) нет правильного ответа
7. Рассматривается выборка объема 16 из генеральной совокупности значений случайной величины ξ, распределенной по нормальному закону со средним квадратическим отклонением 4. Среднее выборочное значение равно 3. Тогда доверительный интервал для оценки математического ожидания $M\xi$ с надежностью 0,95 имеет вид …

$1{,}04 < M\xi < 4{,}96$
$2{,}96 < M\xi < 3{,}04$
$2{,}05 < M\xi < 3{,}95$
$1{,}5 < M\xi < 4{,}5$.

8. Выборка из генеральной совокупности значений случайной величины ξ, распределенной по нормальному закону со средним квадратическим отклонением 1, задана дискретным вариационным рядом

x_i	2,7	3,5	4,3	5,1	5,9	6,7
m_i	11	18	30	21	15	5

Тогда доверительный интервал для оценки математического ожидания $M\xi$ с надежностью 0,95 имеет вид …

$4{,}312 < M\xi < 4{,}704$
$4{,}408 < M\xi < 4{,}608$
$2{,}009 < M\xi < 3{,}011$
$5{,}742 < M\xi < 7{,}218$.

9. Из большой партии мобильных телефонов сделана выборка объема 100. Средняя продолжительность работы телефона из выборки 3000 часов. Продолжительность работы телефона из всей партии распределена по нормальному закону со средним квадратическим отклонением 50 часов. Тогда доверительный интервал с надежностью 0,95 для средней продолжительности работы телефонов всей партии T имеет вид …
   $2990{,}02 < T < 3009{,}8$
   $2995{,}6 < T < 3004{,}4$
   $2993{,}7 < T < 3006{,}3$
   $2998{,}16 < T < 3001{,}84$.
10. Выборка объема n сделана из генеральной совокупности значений нормально распределенной случайной величины ξ со средним квадратическим отклонением 1,4 . Для того, чтобы по среднему выборочному значению можно было оценить математическое ожидание $M\xi$ с надежностью 0,97 и точностью 0,5 , число n должно быть не меньше …
   37
   43
   29
   64.
11. Двумерная выборка XY задана корреляционной таблицей:

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	1	3	1	0	0	0
x_2	0	3	4	2	0	0
x_3	0	2	7	10	0	0
x_4	0	0	3	5	3	0
x_5	0	0	0	1	3	2

где $x_i = 1{,}3 + 0{,}7 \cdot (i-1)$, $y_j = 2{,}5 + 1{,}1 \cdot (j-1)$. Тогда среднее выборочное значение $\overline{SX}$ количественной характеристики X равно…
   2,756
   3,041
   1,872
   4,128.
12. Двумерная выборка XY задана корреляционной таблицей:

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	1	3	1	0	0	0
x_2	0	3	4	2	0	0
x_3	0	2	7	10	0	0
x_4	0	0	3	5	3	0
x_5	0	0	0	1	3	2

где $x_i = 1{,}3 + 0{,}7 \cdot (i-1)$, $y_j = 2{,}5 + 1{,}1 \cdot (j-1)$. Тогда среднее выборочное значение $\overline{SY}$ количественной характеристики Y равно…

5,232
4,046
6,572
3,241.

13. Двумерная выборка XY задана корреляционной таблицей:

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	1	3	1	0	0	0
x_2	0	3	4	2	0	0
x_3	0	2	7	10	0	0
x_4	0	0	3	5	3	0
x_5	0	0	0	1	3	2

где $x_i = 1{,}3 + 0{,}7 \cdot (i-1)$, $y_j = 2{,}5 + 1{,}1 \cdot (j-1)$. Тогда выборочная дисперсия D_{SX} количественной характеристики X равна…

0,624
1,235
0,872
0,343.

14. Двумерная выборка XY задана корреляционной таблицей:

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	1	3	1	0	0	0
x_2	0	3	4	2	0	0
x_3	0	2	7	10	0	0
x_4	0	0	3	5	3	0
x_5	0	0	0	1	3	2

где $x_i = 1{,}3 + 0{,}7 \cdot (i-1)$, $y_j = 2{,}5 + 1{,}1 \cdot (j-1)$. Тогда выборочная дисперсия D_{SY} количественной характеристики Y равна…

1,235
0,624
0,872
0,343.

15. Двумерная выборка XY задана корреляционной таблицей:

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	1	3	1	0	0	0
x_2	0	3	4	2	0	0
x_3	0	2	7	10	0	0
x_4	0	0	3	5	3	0
x_5	0	0	0	1	3	2

где $x_i = 1{,}3 + 0{,}7 \cdot (i-1)$, $y_j = 2{,}5 + 1{,}1 \cdot (j-1)$. Тогда среднее выборочное квадратическое отклонение σ_{SX} количественной характеристики X равно…

0,79
1,01
0,87
0,65.

16. Двумерная выборка XY задана корреляционной таблицей:

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	1	3	1	0	0	0
x_2	0	3	4	2	0	0
x_3	0	2	7	10	0	0
x_4	0	0	3	5	3	0
x_5	0	0	0	1	3	2

где $x_i = 1{,}3 + 0{,}7 \cdot (i-1)$, $y_j = 2{,}5 + 1{,}1 \cdot (j-1)$. Тогда среднее выборочное квадратическое отклонение σ_{SY} количественной характеристики Y равно…

1,11
0,83
0,76
1,54.

17. Двумерная выборка XY задана корреляционной таблицей:

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	1	3	1	0	0	0
x_2	0	3	4	2	0	0
x_3	0	2	7	10	0	0
x_4	0	0	3	5	3	0
x_5	0	0	0	1	3	2

где $x_i = 1{,}3 + 0{,}7 \cdot (i-1)$, $y_j = 2{,}5 + 1{,}1 \cdot (j-1)$. Тогда выборочный коэффициент корреляции r равен…

0,744
0,931
0,567
1,549.

18. Двумерная выборка XY задана корреляционной таблицей:

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
x_1	1	3	1	0	0	0
x_2	0	3	4	2	0	0
x_3	0	2	7	10	0	0
x_4	0	0	3	5	3	0
x_5	0	0	0	1	3	2

где $x_i = 1,3 + 0,7 \cdot (i-1), \quad y_j = 2,5 + 1,1 \cdot (j-1)$. Тогда уравнение прямой линии регрессии имеет вид…

$$\frac{y-5,232}{1,11} = 0,744 \cdot \frac{x-2,756}{0,79}$$

$$\frac{y-6,572}{0,76} = 0,931 \cdot \frac{x-3,041}{1,01}$$

$$\frac{y-4,046}{1,54} = 0,567 \cdot \frac{x-4,128}{0,65}$$

$$\frac{y-1,872}{0,83} = 1,549 \cdot \frac{x-3,241}{0,97}.$$

19. В каком критерии используется распределение Пирсона?

Бартлетта (!)

Кохрана

F-критерий

20. В каком критерии используется распределение Стьюдента?

при проверке гипотезы о равенстве генеральных дисперсий

при проверке гипотезы о равенстве генеральных средних

при проверке гипотезы о значении вероятности события

21. В каком критерии используется распределение Фишера-Снедекора?

при проверке гипотезы о равенстве генеральных дисперсий

при проверке гипотезы о равенстве генеральных средних

при проверке гипотезы о значении вероятности события

22. В каком критерии используется нормальное распределение?

при проверке гипотезы о равенстве генеральных дисперсий

при проверке гипотезы о равенстве генеральных средних

при проверке гипотезы о значении вероятности события

23. Если точечная оценка параметра при увеличении объѐма выборки сходится по вероятности к самому оцениваемому параметру, то точечная оценка называется**:**

состоятельной
несмещенной
эффективной

24. Какая критическая область используется при проверке гипотезы о равенстве вероятностей в случае биномиального распределения H0:p1=p2=…=pk :

правосторонняя
левосторонняя
двусторонняя

25. Какая критическая область используется при проверке гипотезы о равенстве генеральных дисперсий двух нормальных совокупностей $H0:\sigma21=\sigma22$

правосторонняя
левосторонняя
двусторонняя

26. Какая критическая область используется при проверке гипотезы о равенстве генеральных дисперсий нескольких нормальных совокупностей $H0: \sigma21 = \sigma2\ 2=\ldots= \sigma2\ k$

правосторонняя
левосторонняя
двусторонняя

27. Критерий Бартлетта и критерий Кохрана применяются в случае:

сравнения более 2 генеральных дисперсий

сравнения менее 3 генеральных дисперсий

28. От чего зависит точность оценивания генеральной средней при построении доверительного интервала в случае неизвестной генеральной дисперсии?

от доверительной вероятности

выборочной дисперсии

объѐма выборки

29. От чего зависит число степеней свободы в распределении Стьюдента?

от доверительной вероятности

выборочной дисперсии

объѐма выборки

30. Перечислите основные свойства точечных оценок:

несмещенность,

эффективность

состоятельность

достоверность

31. При интервальном оценивании математического ожидания при известном значении генеральной дисперсии используют:

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

F-критерия

распределение Пирсона

32. При интервальном оценивании математического ожидания при неизвестном значении генеральной дисперсии используют:

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

F-критерия

распределение Пирсона

33. При помощи какого критерия проверяется значимость коэффициента корреляции?

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

F-критерия

распределение Пирсона

34. При помощи какого критерия проверяется значимость уравнения регрессии?

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

F-критерия

распределение Пирсона

35. При помощи какого распределения строится интервальная оценка для генерального коэффициента корреляции?

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

F-критерия распределение Пирсона

Z-преобразования Фишера

36. При построении доверительного интервала для генеральной дисперсии при малых объѐмах выборки используют

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

F-критерия

распределение Пирсона

37. При построении доверительного интервала для генеральной доли или вероятности при больших объёмах выборки используют

нормальный закон распределения

биноминальный закон распределения

закон равномерного распределения

38. При проверке гипотезы о виде неизвестного закона распределения используется:

критерий согласия Пирсона

F-критерий

Бартлетта

Кохрана

36. При проверке гипотезы о значении вероятности события нулевая гипотеза отвергается, если:

наблюдаемое значение по модулю больше критического

наблюдаемое значение по модулю меньше критического

наблюдаемое значение по модулю равно критическому

37. При проверке гипотезы о значении генеральной средней при известной дисперсии используется:

нормальный закон распределения

биноминальный закон распределения

закон равномерного распределения

38. При проверке гипотезы о значении генеральной средней при неизвестной генеральной дисперсии использует ся:

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

F-критерия

распределение Пирсона

39. При проверке гипотезы о равенстве вероятностей в случае биномиального распределения H0: p1=p2=…=pk используется:

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

F-критерия

распределение Пирсона

40. При проверке гипотезы о равенстве генеральных дисперсий двух нормальных совокупностей используется:

F-распределение Фишера-Снедекора

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

распределение Пирсона

41. При проверке гипотезы о равенстве генеральных дисперсий нескольких нормальных совокупностей $H0$: $\sigma 21 = \sigma 2\ 2 = \ldots = \sigma 2\ k$ в случае одинаковых объѐмов выборки используется:

критерий согласия Пирсона

F-критерий

Бартлетта

Кохрана

42. При проверке гипотезы о равенстве генеральных дисперсий нескольких нормальных совокупностей $H0$: $\sigma 21 = \sigma 2\ 2 = \ldots = \sigma 2\ k$ в случае разных объѐмов выборки используется:

критерий согласия Пирсона

F-критерий

Бартлетта

Кохрана

43. При проверке гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормальных совокупностей нулевая гипотеза не отвергается, если:

наблюдаемое значение по модулю меньше или равно критическому

наблюдаемое значение по модулю больше или равно критическому

44. При проверке гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормальных совокупностей с известными генеральными дисперсиями используется:

нормальный закон распределения

биноминальный закон распределения

закон равномерного распределения

45. При проверке гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормальных совокупностей с неизвестными генеральными дисперсиями используется:

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

F-критерия

распределение Пирсона

46. При проверке гипотезы об однородности ряда вероятностей в случае полиномиального распределения используется:

нормальное распределение

распределение Стьюдента

распределения Фишера-Иейтса

F-критерия

распределение Пирсона

37. Термин, обозначающий зависимость между переменными
статистический критерий
ранжирование
гипотеза
корреляция

38. Показатель, влияющий на значение результативного признака:
факторный признак
статистический признак
вероятностный признак
функциональный признак

39. Результативный признак…
влияет на факторный признак
находится под влиянием факторного признака
не зависит от факторного признака
не влияет на исследуемый показатель

40. Формулирование .___ . . систематизирует предположения исследователя и представляет их в четком и лаконичном виде
задач
гипотез
выводов
критериев

41. Решающее правило, обеспечивающее принятие истинной и отклонение ложной гипотезы с высокой вероятностью – это
метод расчета
классификация
статистический критерий
расчет параметров

42. Альтернативная гипотеза H_1 – это
гипотеза о значимости различий
гипотеза о случайном характере различий
гипотеза об отсутствии различий
гипотеза о направленности различий

43. Статистические гипотезы подразделяются на
функциональные и корреляционные
направленные и ненаправленные
типичные и нетипичные
значимые и незначимые

44. Нулевая гипотеза H_0 – это
гипотеза о значимости различий
гипотеза о случайном характере различий
гипотеза об отсутствии различий
гипотеза о направленности различий
45. Вероятность того, что мы сочли различия существенными, а они на самом деле случайны, называется
ошибкой первого рода
ошибкой второго рода
мощностью критерия
уровнем значимости
56. Ошибка, состоящая в том, что мы отклонили нулевую гипотезу в то время как она верна, называется
ошибкой первого рода
ошибкой второго рода
ошибкой третьего рода
уровнем значимости
57. - гипотеза об отсутствии различий
нулевая гипотеза
альтернативная гипотеза
направленная гипотеза
58. - гипотеза о значимости различий
нулевая гипотеза
альтернативная гипотеза
направленная гипотеза
59. Если зависимость между переменными обратная, то
$r>0$
$r=1$
$-1<r<1$
$r<0$
60. Если при изменении одной из величин изменяется среднее значение другой, то такая зависимость называется:
корреляционной
прямой
статистической
функциональной
61. Пусть коэффициент корреляции $r>0$. Это означает:
зависимость слабая
зависимость сильная
зависимость прямая
зависимость обратная
62. Численной мерой степени корреляции (степени зависимости) является:
коэффициент корреляции
статистический коэффициент
корреляционное поле
корреляционная таблица
63. Какое свойство не является свойством коэффициента корреляции:
$r=1$означает функциональную зависимость
$r=-1$означает функциональную зависимость
$r>1$означает сильную зависимость

$r<0$означает обратную зависимость
64. Если зависимость между переменными прямая, то
$r=1$
$-1<r<1$
$r<0$
$r>0$
65. Критерий, который используется для оценки различий между двумя выборками по уровню какого-либо признака, называется
G – критерий знаков
U – критерий Манна – Уитни
T – критерий Вилкоксона
66. Критерий, который используется для сопоставления показателей, измеренных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых, называется
U – критерий Манна – Уитни
Q – критерий Розенбаума
T – критерий Вилкоксона
67. Преобладающими сдвигами в G – критерии знаков называют
типичные
нетипичные
случайные
значимые
68. Типичным сдвигом называют
нулевой сдвиг
сдвиг в преобладающем направлении
значимый сдвиг
неслучайный сдвиг
69. G – критерий знаков предназначен для
выявления случайного сдвига
оценки различий между двумя группами
выявления различий между малыми выборками
установления общего направления сдвига исследуемого признака
70. Закон распределения случайных величин может быть задан в виде:
таблицы
формулы
графика
схемы.
71. Понятие среднего значения случайной величины в теории вероятностей.
дисперсия
математическое ожидание
мода
медиана.
72. Мера разброса случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания.
дисперсия случайной величины
дискретная случайная величина
непрерывная случайная величина
математическое ожидание.
73. Показатель рассеивания значений случайной величины относительно её математического ожидания:
мода

дискретная случайная величина
стандартное отклонение
математическое ожидание.

74. Множество всех единиц совокупности, обладающих определенным признаком и подлежащих изучению, носит в статистике название
закон больших чисел
генеральная совокупность
выборочный метод
представительная выборка.

75. Наука о математических методах систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов.
дискретная математика
математическая статистика
математическая логика
математическое моделирование.

76. Разность между максимальным и минимальным значением выборки:
вариационный ряд
размах выборки
статистический ряд
полигон частот.

77. Отбор, при котором объекты извлекаются по одному из всей генеральной совокупности.
типический отбор
механический отбор
простой случайный отбор
серийный отбор.

78. Отбор, при котором генеральная совокупность «механически» делится несколько групп, сколько объектов должно войти в выборку, из каждой группы отбирается один объект.
типический отбор
механический отбор
простой случайный отбор
серийный отбор.

79. Отбор, при котором объекты отбираются не из всей генеральной совокупности, а из каждой ее типической части.
типический отбор
механический отбор
простой случайный отбор
серийный отбор.

80. Значение во множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто:
мода
дискретная случайная величина
стандартное отклонение
математическое ожидание.

81. Показатель середины ряда:
медиана
мода
стандартное отклонение
размах вариации

82. Нахождение единственной числовой величины, которая и принимается за значение параметра:
квантиль:
максимальное правдоподобие
точечная оценка
момент.

3.3 Примерная тематика письменных заданий

Тема 1.

1. В ящике находится $m+4$ белых, $n+3$ черных и $m+n+2$ красных шаров. Наудачу извлечены 3 шара. Найти вероятности следующих событий: A - извлечен по крайней мере 1 красный шар, C - есть по крайней мере 2 шара одного цвета, D - есть по крайней мере 1 красный шар и 1 белый шар.

2. Два стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятности попадания по цели равны $p_1=0,08\cdot n$ и $p_2=0,09\cdot m$ соответственно. Найти, что вероятнее: два, одно или ни одного поражения цели.

3. Сколько вопросов из $N=10(m+n)$ должен знать студент, чтобы с вероятностью не меньше $p=0.1\cdot n$ сдать экзамен, если для этого нужно ответить на оба вопроса билета?

4. Группа состоит из n отличников, $n+m$ хорошо успевающих студентов и $2n+3m$ студентов, успевающих посредственно. Отличник отвечает на 5 и 4 с равной вероятностью, хорошист отвечает на 5, 4 и 3 с равной вероятностью, и посредственно успевающий студент отвечает на 4, 3 и 2 с равной вероятностью. Случайно выбранный студент ответил на 4. Какова вероятность того, что был вызван посредственно успевающий студент?

5. В ящике находится $5n$ пар черных и $7m$ пар коричневых перчаток. Каждая пара состоит из перчаток одинакового цвета, левой и правой. Какова вероятность, что две наугад вынутые перчатки образуют пару?

Тема 2.

Вариант 1

1. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится менее m раз; D - событие A появится более m раз; E - событие A появится хотя бы один раз. $n=4, p=0.1, m=2$

2. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится не менее m_1 раз и не более m_2 раз. $n=100, p=0.1, m=15, m_1=7, m_2=12$

3. Устройство состоит из n элементов. Вероятность выхода из строя за некоторое время Т любого элемента p. Найти вероятность того, что из строя выйдет: A - ровно 2 элемента, B - менее двух элементов, C - более двух элементов. $n=1000, p=0,0015$

Вариант 2

1. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится менее m раз; D - событие A появится более m раз; E - событие A появится хотя бы один раз. $n = 5, p = 0.1, m = 3$

2. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится не менее m_1 раз и не более m_2 раз. $n = 100, p = 0.2, m = 25, m_1 = 15, m_2 = 22$

3. Устройство состоит из n элементов. Вероятность выхода из строя за некоторое время Т любого элемента p. Найти вероятность того, что из строя выйдет: A - ровно 2 элемента, B - менее двух элементов, C - более двух элементов. $n = 500, p = 0,0015$

Вариант 3

1. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится менее m раз; D - событие A появится более m раз; E - событие A появится хотя бы один раз. $n = 4, p = 0.2, m = 2$

2. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится не менее m_1 раз и не более m_2 раз. $n = 100, p = 0.3, m = 35, m_1 = 25, m_2 = 32$

3. Устройство состоит из n элементов. Вероятность выхода из строя за некоторое время Т любого элемента p. Найти вероятность того, что из строя выйдет: A - ровно 2 элемента, B - менее двух элементов, C - более двух элементов. $n = 1000, p = 0,0025$

Вариант 4

1. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится менее m раз; D - событие A появится более m раз; E - событие A появится хотя бы один раз. $n = 5, p = 0.2, m = 3$

2. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится не менее m_1 раз и не более m_2 раз. $n = 100, p = 0.4, m = 45, m_1 = 35, m_2 = 42$

3. Устройство состоит из n элементов. Вероятность выхода из строя за некоторое время Т любого элемента p. Найти вероятность того, что из строя выйдет: A - ровно 2 элемента, B - менее двух элементов, C - более двух элементов. $n = 500, p = 0,0025$

Вариант 5

1. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится менее m раз; D - событие A появится более m раз; E - событие A появится хотя бы один раз. $n = 4, p = 0.3, m = 2$

2. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится не менее m_1 раз и не более m_2 раз. $n = 100, p = 0.5, m = 55, m_1 = 45, m_2 = 52$

3. Устройство состоит из n элементов. Вероятность выхода из строя за некоторое время Т любого элемента p. Найти вероятность того, что из строя выйдет: A - ровно 2 элемента, B - менее двух элементов, C - более двух элементов. $n = 1000, p = 0,0035$

Вариант 6

1. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится менее m раз; D - событие A появится более m раз; E - событие A появится хотя бы один раз. $n = 5, p = 0.3, m = 3$

2. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится не менее m_1 раз и не более m_2 раз. $n = 100, p = 0.6, m = 65, m_1 = 55, m_2 = 62$

3. Устройство состоит из n элементов. Вероятность выхода из строя за некоторое время Т любого элемента p. Найти вероятность того, что из строя выйдет: A - ровно 2 элемента, B - менее двух элементов, C - более двух элементов. $n = 500, p = 0,0035$

Вариант 7

1. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится менее m раз; D - событие A появится более m раз; E - событие A появится хотя бы один раз. $n = 4, p = 0.4, m = 2$

2. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится не менее m_1 раз и не более m_2 раз. $n = 100, p = 0.7, m = 75, m_1 = 65, m_2 = 72$

3. Устройство состоит из n элементов. Вероятность выхода из строя за некоторое время Т любого элемента p. Найти вероятность того, что из строя выйдет: A - ровно 2 элемента, B - менее двух элементов, C - более двух элементов. $n = 1000, p = 0,0045$

Вариант 8

1. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится менее m раз; D - событие A появится более m раз; E - событие A появится хотя бы один раз. $n=5, p=0.4, m=3$

2. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится не менее m_1 раз и не более m_2 раз. $n=100, p=0.8, m=85, m_1=75, m_2=82$

3. Устройство состоит из n элементов. Вероятность выхода из строя за некоторое время Т любого элемента p. Найти вероятность того, что из строя выйдет: A - ровно 2 элемента, B - менее двух элементов, C - более двух элементов. $n=500, p=0,0045$

Вариант 9

1. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится менее m раз; D - событие A появится более m раз; E - событие A появится хотя бы один раз. $n=4, p=0.15, m=2$

2. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится не менее m_1 раз и не более m_2 раз. $n=100, p=0.9, m=95, m_1=85, m_2=92$

3. Устройство состоит из n элементов. Вероятность выхода из строя за некоторое время Т любого элемента p. Найти вероятность того, что из строя выйдет: A - ровно 2 элемента, B - менее двух элементов, C - более двух элементов. $n=1000, p=0,0055$

Вариант 10

1. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится менее m раз; D - событие A появится более m раз; E - событие A появится хотя бы один раз. $n=5, p=0.15, m=3$

2. Производится серия из n испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p. Найти вероятности следующих событий: B - событие A появится ровно m раз; C - событие A появится не менее m_1 раз и не более m_2 раз. $n=200, p=0.1, m=25, m_1=15, m_2=22$

3. Устройство состоит из n элементов. Вероятность выхода из строя за некоторое время Т любого элемента p. Найти вероятность того, что из строя выйдет: A - ровно 2 элемента, B - менее двух элементов, C - более двух элементов. $n=500, p=0,0055$

Тема 3. Тема 4.

Вариант 1

1. Случайная величина X задана рядом распределения

X	-2	0	1	3	4	5
P	0.1	0.2	0.3	0.15	0.1	0.15

Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$. Построить $F(X)$. Найти $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$.

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x^2, & 0 \le x < 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$. Найти $f(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Найти $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$.

3. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(X) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 2 \\ ax - 1/2, & 1 \le x \le 2 \end{cases}$. Найти параметр a. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Выписать интегральную функцию распределения $F(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$.

4. Случайная величина распределена равномерно в интервале $(-1, 6)$. Вычислить $M(X), D(X)$.

Вариант 2

1. Случайная величина X задана рядом распределения

X	-3	-1	1	2	4	5
P	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2

Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$. Построить $F(X)$. Найти $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$.

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1/4 \cdot x^2, & 0 \le x < 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$. Найти $f(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Найти $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$.

3. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(X) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 1 \\ ax, & 0 \le x \le 1 \end{cases}$. Найти параметр a. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Выписать интегральную функцию распределения $F(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$.

4. Случайная величина распределена нормально с параметрами $m = 3, \sigma = 2$. Вычислить $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$..

Вариант 3

1. Случайная величина X задана рядом распределения

X	-1	0	1	2	4	5
P	0.1	0.2	0.2	0.25	0.1	0.15

Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$. Построить $F(X)$. Найти $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$.

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(X)=\begin{cases} 0, & x<1 \\ 1/2\cdot x^2-1/2, & 1\le x<3 \\ 1, & x>3 \end{cases}$. Найти $f(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Найти $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$.

3. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(X)=\begin{cases} 0, & x<0, x>1 \\ ax^2, & 0\le x\le 1 \end{cases}$. Найти параметр a. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Выписать интегральную функцию распределения $F(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$.

4. Случайная величина распределена равномерно в интервале $(-3,6)$. Вычислить $M(X), D(X)$.

Вариант 4

1. Случайная величина X задана рядом распределения

X	-4	-1	1	2	3	5
P	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1

Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$. Построить $F(X)$. Найти $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$.

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(X)=\begin{cases} 0, & x<2 \\ (x-2)^2, & 2\le x<3 \\ 1, & x>3 \end{cases}$. Найти $f(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Найти $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$.

3. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения

$$f(X)=\begin{cases} 0, & x<0, x>1/3 \\ ax+2, & 0\le x\le 1/3 \end{cases}.$$

Найти параметр a. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Выписать интегральную функцию распределения $F(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$.

4. Случайная величина распределена нормально с параметрами $m=-2, \sigma=2$. Вычислить $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$..

Вариант 5

1. Случайная величина X задана рядом распределения

X	2	3	5	7	9	11
P	0.1	0.2	0.3	0.15	0.1	0.15

Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$. Построить $F(X)$. Найти $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$.

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(X)=\begin{cases} 0, & x<1 \\ 1/2(x-1), & 1\le x<3 \\ 1, & x>3 \end{cases}$. Найти $f(X)$. Построить

графики $F(X)$ и $f(X)$. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Найти $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$.

3. Непрерывная случайная величина *X* задана плотностью распределения

$$f(X) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 2 \\ ax - 1/2, & 1 \le x \le 2 \end{cases}.$$ Найти параметр a. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Выписать интегральную функцию распределения $F(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$.

4. Случайная величина распределена равномерно в интервале $(-4, 7)$. Вычислить $M(X), D(X)$.

Вариант 6

1. Случайная величина *X* задана рядом распределения

X	-5	-3	-1	0	2	3
P	0.15	0.1	0.3	0.15	0.1	0.2

Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$. Построить $F(X)$. Найти $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$.

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $$F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ -1/2 \cos x + 1/2, & 0 \le x < \pi \\ 1, & x > \pi \end{cases}.$$ Найти $f(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Найти $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$.

3. Непрерывная случайная величина *X* задана плотностью распределения

$$f(X) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 2 \\ ax, & 0 \le x \le 2 \end{cases}.$$ Найти параметр a. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Выписать интегральную функцию распределения $F(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$.

4. Случайная величина распределена нормально с параметрами $m = -1, \sigma = 3$. Вычислить $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$..

Вариант 7

1. Случайная величина *X* задана рядом распределения

X	-1	0	2	5	7	10
P	0.1	0.1	0.3	0.25	0.15	0.1

Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$. Построить $F(X)$. Найти $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$.

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $$F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{16}x^4, & 0 \le x < 2. \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$ Найти $f(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Найти $P(|X - M(X)| < \sigma(X))$.

3. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(X)=\begin{cases}0, & x<-2, x>0\\ ax^2, & -2\le x\le 0\end{cases}$. Найти параметр a. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Выписать интегральную функцию распределения $F(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$.

4. Случайная величина распределена равномерно в интервале $(2{,}16)$. Вычислить $M(X), D(X)$.

Вариант 8

1. Случайная величина X задана рядом распределения

X	0	3	5	7	10	11
P	0.15	0.2	0.2	0.15	0.1	0.2

Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$. Построить $F(X)$. Найти $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$.

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(X)=\begin{cases}0, & x<0\\ 1/4\cdot x, & 0\le x<4\\ 1, & x>4\end{cases}$. Найти $f(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Найти $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$.

3. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(X)=\begin{cases}0, & x<0, x>6\\ ax, & 0\le x\le 6\end{cases}$. Найти параметр a. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Выписать интегральную функцию распределения $F(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$.

4. Случайная величина распределена нормально с параметрами $m=4, \sigma=3$. Вычислить $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$..

Вариант 9

1. Случайная величина X задана рядом распределения

X	2	3	5	6	7	8
P	0.15	0.2	0.2	0.15	0.2	0.1

Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$. Построить $F(X)$. Найти $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$.

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(X)=\begin{cases}0, & x<0\\ x^3, & 0\le x<1\\ 1, & x>1\end{cases}$. Найти $f(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Найти $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$.

3. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения

$$f(X)=\begin{cases}0, & x<\frac{3}{4}, x>1\\ ax, & \frac{3}{4}\le x\le 1\end{cases}$$. Найти параметр a. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Выписать интегральную функцию распределения $F(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$.

4. Случайная величина распределена равномерно в интервале $(-12, 6)$. Вычислить $M(X), D(X)$.

Вариант 10

1. Случайная величина X задана рядом распределения

X	0	1	2	4	5	7
P	0.1	0.2	0.1	0.15	0.15	0.3

Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$. Построить $F(X)$. Найти $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$.

2. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $$F(X)=\begin{cases}0, & x<0\\ 1/9\cdot x^2, & 0\le x<3\\ 1, & x>3\end{cases}$$. Найти $f(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$. Найти $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$.

3. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения

$$f(X)=\begin{cases}0, & x<0, x>3\\ ax, & 0\le x\le 3\end{cases}$$. Найти параметр a. Вычислить $M(X), D(X), \sigma(X)$.

Выписать интегральную функцию распределения $F(X)$. Построить графики $F(X)$ и $f(X)$.

4. Случайная величина распределена нормально с параметрами $m=-5, \sigma=4$. Вычислить $P(|X-M(X)|<\sigma(X))$..

Тема 5-6.

1. Для выборки объема N=100, представленной вариационным рядом, построить полигон относительных частот и гистограмму накопленных частот. Найти выборочное среднее $\bar{X}_B$ и выборочное среднее квадратичное уклонение $\bar{\sigma}_B$. Определить доверительный интервал с доверительной вероятностью β=0.95 для оценки математического ожидания генеральной совокупности в предположении, что среднее квадратичное уклонение генеральной совокупности σ равно исправленному выборочному среднему s. Проверить гипотезу о нормальности закона распределения генеральной совокупности, используя критерий Пирсона с уровнем значимости α=0.05.

В- 1	x_i	1	4	7	10	13	16	19
	n_i	5	13	32	18	19	10	3

В - 2	x_i	2	4	6	8	10	12	14

	n_i	5	13	27	23	19	8	5

В – 3	x_i	3	7	11	15	19	23	27
	n_i	5	10	35	21	16	10	3

В - 4	x_i	5	8	11	14	17	20	23
	n_i	5	13	25	25	17	12	3

В – 5	x_i	6	8	10	12	14	16	18
	n_i	5	13	30	23	14	12	3

В - 6	x_i	12	14	16	18	20	22	24
	n_i	5	9	30	20	23	10	3

В - 7	x_i	7	10	13	16	19	22	25
	n_i	5	11	32	27	16	10	3

В - 8	x_i	17	19	21	23	25	27	29
	n_i	5	9	32	26	15	10	3

В - 9	x_i	10	13	16	19	22	25	28
	n_i	2	10	32	27	16	10	3

В – 10	x_i	11	13	15	17	19	21	23
	n_i	3	13	30	25	16	10	3

39.По выборке объема N=100

$x \backslash y$	$0{,}5n$	$0{,}5n+0{,}5$	$0{,}5n+1$	$0{,}5n+1{,}5$	$0{,}5n+2$
$0{,}5n$	2	3			
$0{,}5n+1$	3	5	1		
$0{,}5n+2$		8	21		
$0{,}5n+3$			10	9	
$0{,}5n+4$		2	6	15	
$0{,}5n+5$			2	2	6
$0{,}5n+6$				1	2

(n – номер варианта)

двумерной генеральной совокупности, представленной таблицей написать уравнение линейной регрессии для условного математического ожидания $\overline{y}_x$ на x в виде $\dfrac{\overline{y}_x - \overline{y}}{\sigma_y} = \overline{\rho}_B \dfrac{x - \overline{x}_B}{\sigma_x}$ где $\overline{\rho}_B = \dfrac{\frac{1}{N}\sum\limits_{i,j} n_{ij} x_i y_j - \overline{x}_B \overline{y}_B}{\overline{\sigma}_x \overline{\sigma}_y}$. Сделать схематический чертеж.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» являются две текущие аттестации в форме тестов и одна промежуточная аттестация в виде зачета.

Неделя текущего контроля	**Вид оценочного средства**	**Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки**	**Содержание оценочного средства**	**Требования к выполнению**	**Срок сдачи (неделя семестра)**	**Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов**
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Тестирование 1,2	ПК-1	27 вопросов	Компьютерное тестирование ; время отведенное на процедуру - 90 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов
	Зачет	ПК-1	1 теоретический вопрос и 3 задачи на различные темы курса	Зачет проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 90 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «**Зачтено**»: • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • частичный ответ на вопросы билета «**Не зачтено**»: • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

4.1. Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Случайные события. Алгебра событий.
2. Классическое и статистическое определения вероятности события.
3. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
4. Независимость событий. Условная вероятность.
5. Теорема умножения вероятностей.
6. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
7. Формула полной вероятности.
8. Формула Байеса.
9. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Среднее число успехов.
10. Приближённые формулы Муавра-Лапласа.
11. Формула Пуассона.
12. Дискретные случайные величины: распределение дискретной случайной величины, функция распределения, математическое ожидание и его свойства, дисперсия и её свойства, вероятность попадания в интервал.
13. Биномиальное распределение.
14. Распределение Пуассона.
15. Геометрическое распределение.
16. Непрерывные случайные величины: распределение непрерывной случайной величины, функция и плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и его свойства, дисперсия и её свойства, вероятность попадания в интервал.
17. Равномерное распределение.
18. Нормальное распределение. Функция Гаусса. Функция Лапласа.
19. Распределение двумерной случайной величины. Независимые случайные величины.
20. Ковариация и коэффициент корреляции.
21. Линейная регрессия.
22. Закон больших чисел. Теорема Чебышева и неравенство Чебышева.
23. Центральная предельная теорема. Теорема и неравенство Ляпунова.
24. Генеральная совокупность. Выборка. Эмпирический закон распределения.
25. Среднее выборочное, выборочная дисперсия. Оценки параметров генеральной совокупности.
26. Доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределённого признака генеральной совокупности.
27. Статистические гипотезы. Проверка гипотезы о виде закона распределения случайной величины.
28. Уравнение линейной регрессии.

4.2 Примеры практических заданий для зачета.

1. Вероятность своевременного выполнения студентом контрольной работы по каждой из трех дисциплин равна соответственно 0,6, 0,5 и 0,8.

Найти вероятность своевременного выполнения контрольной студентом по двум дисциплинам.

2. Два стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, а для второго – 0,3. В мишени оказалась одна пробоина. Найти вероятность того, что она принадлежит первому стрелку

3. Из 20 сбербанков 10 расположены за чертой города. Для обследования случайным образом отобрано 5 сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных, окажется в черте города 3 банка?

4. Сколько нужно взять деталей, чтобы наивероятнейшее число годных деталей было равно 50, если вероятность того, что наудачу взятая деталь будет бракованной, равна 0.1?

5. Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна 0.0001. Найти вероятность того, что тираж содержит 5 бракованных книг

6. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 70 и не более 80 раз.

7.Случайная величина задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0 & \text{при } x<0 \\ x & \text{при } 0 \le x \le 2 \\ 1 & \text{при } x>2 \end{cases}$$ Найти M[X], D[X].

8. В билете три задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0.9, второй – 0.8, третьей – 0.7. Составить закон распределения числа правильно решенных задач в билете. Вычислить мат.ожидание и дисперсию случайной величины.

9. Дисперсия случайной величины X равна 5. Найти дисперсию величины $Y=3X$-6

10. Текущая цена акции может быть смоделирована с помощью нормального закона распределения с мат. ожиданием 15 и дисперсией 0.04. найти вероятность того, что цена акции от 14.9 до 15.3

11. Среднее время безотказной работы прибора равно 80ч. Полагая, что время безотказной работы прибора имеет показательный закон распределения, найти вероятность того, что в течение 100ч прибор не выйдет из строя.

12. Случайная величина X распределена по закону Коши: $f(x)=A/(1+x^2)$. Найти: а) коэффициент А; б) функцию распределения.

13. Двумерная случайная величина $(X;Y)$ задана плотностью распределения

$$f(x,y)=\begin{cases} \dfrac{\sin(x+y)}{2}, & 0 \le x < \dfrac{\pi}{2}, 0 \le y < \dfrac{\pi}{2} \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases}$$

Найти функцию распределения этой случайной величины.

14. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины $(X;Y)$:

Y \ X	-1	0	1
0	0	0,1	0,4
1	0,2	0,2	0,1

Составить ряды распределения ее компонент X и Y. Определить вероятность $\mathbf{P}\{X < Y\}$.

15. Петя вычислил ковариацию роста X спортсменов из институтской баскетбольной команды, измеренного в см, и скорости бега Y (тех же спортсменов), измеренной в м/с. Маша для той же совокупности баскетболистов вычислила ковариацию роста X, измеренного в м, и скорости бега Y, измеренной в м/с. Определить, в каком отношении находятся эти ковариации. Сравнить коэффициенты корреляции, полученные Петей и Машей.

16. Среднее значение длины детали 50 см, а дисперсия – 0.1. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайно взятая деталь окажется по длине не менее 49,5 и не более 50,5.

17. Электростанция обслуживает сеть на 1600 электроламп, вероятность включения каждой из которых вечером равна 0.9. оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что число ламп, включенных в сеть вечером, отличается от своего мат. ожидания не более чем на 100 (по абсолютной величине).

18. Среднее изменение курса акции компании в течение одних биржевых торгов составляет 0.5%. Оценить вероятность того, что на ближайших торгах курс изменится более чем на 10%.

19. Дано распределение признака X, полученного по n наблюдениям. Необходимо: 1) построить полигон, кумуляту и эмпирическую функцию распределения; 2) найти: а) выборочную среднюю; б) медиану и моду; в) выборочную дисперсию; г) СКО

X	-1	0	1	2
n_i	1	4	4	1

20. В течении Второй мировой войны на южную часть Лондона упало 535 снарядов. Территория южного Лондона была разделена на 576 участков площадью 0,25 км$^{2.}$ В следующей таблице приведены числа участков n_k, на каждый из которых упало по k снарядов.

k	0	1	2	3	4	5
n_k	299	211	93	35	7	1

Построить гистограмму числа снарядов, упавших на участок площадью 0,25 км^2. Найти среднее значение количества упавших снарядов на участок.

21. Имеются следующие данные о средних и дисперсиях заработной платы двух групп рабочих. Найти общую дисперсию распределения рабочих по заработной плате и его коэффициент вариации.

Группа рабочих	Число рабочих	Средняя заработная плата одного рабочего в группе (руб.)	Дисперсия заработной платы
Работающие на одном станке	40	2400	180 000
Работающие на двух станках	60	3200	200 000

22. Произведено 12 измерений одним прибором некоторой величины, имеющей нормальное распределение, причем выборочная дисперсия случайных ошибок измерений оказалась равной 0.36. Найти границы, в которых с надежностью 0.95 заключено среднее квадратическое отклонение случайных ошибок измерений, характеризующих точность прибора.

23. По выборкам объемом n_1 =14 и n_2 =9 найдены средние размеры деталей соответственно 182 и 185мм, изготовленных на первом и втором автоматах. Установлено, что размер детали, изготовленной каждым автоматом, имеет нормальный закон распределения. Известны дисперсии 5 и 7 для первого и второго автоматов. На уровне значимости 0.05 выявить влияние на средний размер детали автомата, на котором она изготовлена. Рассмотреть случай конкурирующей гипотезы H_1: $x_0 \neq y_0$

24. Из партии, содержащей 8000 телевизоров, отобрано 800. Среди них оказалось 10% не удовлетворяющих стандарту. Найти границы, в которых с вероятностью 0.95 заключена доля телевизоров, удовлетворяющих стандарту, во всей партии.

25. Имеются следующие данные о засоренности партии семян клевера семенами сорняков:

X	0	1	2	3	4	5
n_i	2	2	3	1	2	0

На уровне значимости 0.05 проверить гипотезу о том, что случайная величина *X*- число семян сорняков – распределена по закону Пуассона, используя критерий Колмогорова.

26. Имеются следующие данные о числе сданных экзаменов в сессию студентами – заочниками:

X	0	1	2	3	4	5
n_i	2	2	3	1	2	0

На уровне значимости 0.05 проверить гипотезу о том, что случайная величина *X*- число сданных студентами экзаменов – распределена по биноминальному закону, используя критерий Пирсона.

27. Известно распределение системы двух случайных величин (*X, Y*):

Y \ X	1	2	3	4
0	0,16	0,12	0,14	0,08
1	0,08	0,10	0,09	0,08
3	0,06	0,04	0,03	0,03

Определить: *MX, MY, DX, DY*, коэффициент корреляции *rXY*.

28. Вероятность того, что акции, переданные на депозит, будут востребованы, равна 0.08. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что среди 1000 клиентов от 70 до 90 востребуют свои акции.

29. Дано распределение признака *X*, полученного по *n* наблюдениям. Необходимо: 1) построить полигон, кумуляту и эмпирическую функцию распределения; 2) найти: а) выборочную среднюю; б) медиану и моду; в) выборочную дисперсию; г) СКО

X	-1	0	1	2
n_i	4	2	3	1

30. Из партии, содержащей 8000 телевизоров, отобрано 800. Среди них оказалось 10% не удовлетворяющих стандарту. Найти границы, в которых с вероятностью 0.95 заключена доля телевизоров, удовлетворяющих стандарту, во всей партии.

31. Имеются следующие данные о качестве детского питания, изготовленного различными фирмами: 40, 39, 42, 37, 38, 43, 45, 41, 48. Есть основание полагать, что показатель качества продукции последней фирмы зарегистрирован неверно. Является ли это значение аномальным на 5%-ом уровне значимости?

32. Сколькими способами можно составить из 14 преподавателей экзаменационную комиссию из 7 членов?

33. В урне 10 белых, 8 черных, 7 синих и 5 красных шаров. Вынули 2 шара, какова вероятность того, что они оба белые или синие?

34.Три лучших спортсмена школы принимают участие в забеге. Известно, что вероятность стать призером для каждого из учеников, составляет 0.6, 0.5, 0.7 соответственно. Какова вероятность того, что хотя бы один ученик станет призером.

35. Сколько нужно взять деталей, чтобы наивероятнейшее число годных деталей было равно 50, если вероятность того, что наудачу взятая деталь будет бракованной, равна 0.1?

36. Аудиторную работу по теории вероятностей с первого раза успешно выполняют 50% студентов. Найти вероятность того, что из 300 студентов работу успешно выполнят 100 студентов.

37. Завод отправил на базу 5000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равно 0,0002. Найти вероятность того, что на базу прибудут 3 негодных изделия.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной, балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся» № 01-04/428 от 25 сентября 2020 г.

Приложение 2

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Специальность: 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Специализация №21: Производство и технологическая отработка изделий ракетно-космической техники

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная, очно-заочная

Королев
2023

1. Общие положения

Цель дисциплины:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей, необходимых для решения задач, возникающих в математическом обеспечении прикладной экономической деятельности.
- развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ математической и экономической статистики и её применения.
- формирования у студентов системных и глубоких теоретических знаний, умений и практических навыков по методологии, моделированию и организации количественных расчетов на основе раскрытия функциональной модели реальной задачи и получения прогнозных оценок развития профессиональных процессов.

Задачи дисциплины:

- студенты должны владеть основными математическими понятиями курса;
- меть использовать теоретико-вероятностный аппарат для решения теоретических и прикладных задач;
- уметь решать типовые задачи, иметь навыки работы со специальной математической литературой.

2. Указания по проведению практических занятий

Тема 2. Повторные независимые испытания.

***Практическое занятие* 1.**

Вид практического занятия: решение задач

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов

Тема и содержание практического занятия: Схемы Бернулли: Теорема Пуассона, локальная и интегральная формула Муавра-Лапласса.

Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Тема 3. Случайные величины

***Практическое занятие* 2.**

Вид практического занятия: решение задач

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов

Тема и содержание практического занятия: Законы распределения дискретной случайной величины.

Продолжительность занятия – 2/1 ч.

***Практическое занятие* 3.**

Вид практического занятия: решение задач

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов
Тема и содержание практического занятия: Законы распределения непрерывной случайной величины.
Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Тема 4. Основные законы распределения

***Практическое занятие* 4.**

*Вид практического занятия***:** решение задач
Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов
Тема и содержание практического занятия: Основные распределения одномерной дискретной и непрерывной случайной величины.
Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Тема 5. Вариационные ряды и их характеристики

***Практическое занятие* 5.**

*Вид практического занятия***:** решение задач
Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов
*Тема и содержание практического занятия:*Первичная обработка экспериментальных данных. Методика статистических исследований.
Продолжительность занятия – 2/1 ч.

***Практическое занятие* 6.**

*Вид практического занятия***:** решение задач
Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов
Тема и содержание практического занятия: Выборочные числовые характеристики вариационного ряда. Выборочная функция распределения.
Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Тема 6. Проверка статистических гипотез

***Практическое занятие* 7.**

*Вид практического занятия***:** решение задач
Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов
Тема и содержание практического занятия: Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей.
Продолжительность занятия – 2/1 ч.

***Практическое занятие* 8.**

*Вид практического занятия***:** решение задач
Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов
Тема и содержание практического занятия: Проверка гипотез о законе распределении. Критерий Пирсона.
Продолжительность занятия – 2/1 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятности	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины.
2.	Тема 2. Повторные независимые испытания	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины.
3	Тема 3. Случайные величины	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины.
4	Тема 4. Основные законы распределения	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины.
	Тема 5. Вариационные ряды и их характеристики	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины
	Тема 6. Проверка статистических гипотез	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины

5. Указания по проведению контрольной работы для обучающихся очной, очно-заочной формы обучения

5.1. Требования к структуре

Каждому студенту при поступлении присваивается учебный шифр. Он указан в зачетной книжке и студенческом билете. Вариант определяется значениями m и n, которые выбираются с учетом двух последних цифр учебного шифра. Номера задач, входящих в вариант, определяются преподавателем.

5.2. Требования к оформлению

Каждая контрольная работа содержит определенное количество примеров и задач. При выполнении их необходимо придерживаться следующих правил:

1. Контрольную работу надо выполнить в отдельной тетради, оставляя поля для замечаний преподавателя. В конце работы нужно оставить 3-4 чистых страницы, которые, возможно, понадобятся для исправления решений.
2. В заголовке работы должны быть разборчиво написаны: фамилия, имя и отчество, учебный шифр, номер контрольной работы (ее части), название дисциплины. Заголовок надо поместить на обложку тетради. Здесь же указать дату выполнения контрольной работы.
3. Решение задач надо располагать в порядке номеров, указанных в задании, сохраняя номер задач своего варианта.
4. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать ее условие, заменив, где надо, общие данные контрольными из своего варианта.
5. Решения задач излагайте аккуратно, объясняя основные действия, выписывая нужные формулы, делая необходимые чертежи.
6. После получения прорецензированной работы исправьте все ошибки и недочеты, вписав исправления на оставленных чистых страницах.
7. Работа засчитывается, если она при проверке (или после устранения недочетов) преподавателем получает положительную оценку (зачет). Студенты, не получившие зачета по контрольной работе, к итоговому зачету не допускаются. Зачетные контрольные работы обязательно предъявляются на зачете (зачете с оценкой).

При выполнении контрольных работ по математике и её приложениям студент должен придерживаться следующих правил. Каждая контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку или листах А4. В заголовке работы на обложке тетради должны быть написаны фамилия студента, номер (шифр) его зачетной книжки, номер контрольной работы, название дисциплины, номер группы, дата выполнения работы.

Вариант задания выбирается в соответствии с двумя последними цифрами шифра A и B. Каждая задача зависит от двух числовых параметров m и n, которые определяются по цифрам A и B из таблиц:

A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m	2	6	4	8	8	2	6	4	4	6

B	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	3	5	1	7	9	1	3	7	5	9

Например, студент с шифром 12-34 (A=3, B=4) решает задачи со значениями m=8, n=9.

На собеседовании по каждой контрольной работе проверяется самостоятельность выполнения студентом контрольной работы и его готовность к сдаче зачета.

1. Теория вероятностей.

1. В ящике находится $5(m+n)$ кондиционных и $2m$ бракованных однотипных деталей. Какова вероятность того, что среди трех наудачу выбранных деталей окажется хотя бы одна бракованная?

2. Группа состоит из n отличников, $n+m$ хорошо успевающих студентов и $2n+3m$ студентов, успевающих посредственно. Отличник отвечает на 5 и 4 с равной вероятностью, хорошист отвечает на 5, 4 и 3 с равной вероятностью, и посредственно успевающий студент отвечает на 4, 3 и 2 с равной вероятностью. Случайно выбранный студент ответил на 4. Какова вероятность того, что был вызван посредственно успевающий студент?

3. Известно, что в большой партии деталей имеется $(m+2n)$ % бракованных. Для проверки выбирается 100 деталей. Какова вероятность того, что среди них найдется не более $m+n$ бракованных? Оценить ответ с использованием теоремы Муавра–Лапласа.

4. Случайная величина задана рядом распределения.

X	$-m$	0	1	2	3	$m+4$	$m+5$
p	0.05	0.1	0.15	0.3+0.1n/5	0.2-0.1n/5	0.1	0.1

Найти закон распределения X построить график функции распределения, найти математическое ожидание и дисперсию X

2. Математическая статистика.

1. Для выборки объема N=100, представленной вариационным рядом

x_i	-1	0	1	2	3	4	5
n_i	3	$n+1$	$m+5$	$26-n$	$36+n-m$	$24-n$	5

построить полигон относительных частот и гистограмму накопленных частот. Найти выборочное среднее $\bar{X}_B$ и выборочное среднее квадратичное уклонение $\bar{\sigma}_B$. Определить доверительный интервал с доверительной вероятностью β=0.95 для оценки математического ожидания генеральной совокупности в предположении, что среднее квадратичное уклонение генеральной совокупности σ равно исправленному выборочному среднему s. Проверить гипотезу о нормальности закона распределения генеральной совокупности, используя критерий Пирсона с уровнем значимости α=0.05.

2. По выборке объема N=100 двумерной генеральной совокупности, представленной таблицей

	$x_1=-1$	$x_2=0$	$x_3=1$	$x_4=2$	$x_5=3$	$x_6=4$	$x_7=5$
$y_1=-2$	1	1	0	0	0	0	0
$y_2=-1$	2	n	5	11	n	0	0
$y_3=0$	0	0	$m-1$	$12-n$	$24-m$	4	0
$y_4=1$	0	0	1	3	10	$20-2n$	4
$y_5=2$	0	0	0	0	2	n	1

написать уравнение линейной регрессии для условного математического ожидания $\bar{y}_x$ на x в виде $\frac{\bar{y}_x-\bar{y}}{\sigma_y}=\bar{\rho}_B\frac{x-\bar{x}_B}{\sigma_x}$ где $\bar{\rho}_B=\frac{\frac{1}{N}\sum_{i,j}n_{ij}x_iy_j-\bar{x}_B\bar{y}_B}{\bar{\sigma}_x\bar{\sigma}_y}$. Сделать схематический чертеж.

6.Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Маталыцкий М.А. Теория вероятностей и математическая статистика / 1. М.А. Маталыцкий, Г.А. Хацкевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 592 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477424.
2. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. – 3-е изд., стер. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 472 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173.
3. Блягоз З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.У. Блягоз. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103061
4. Теория вероятностей и математическая статистика: курс лекций: [16+] / авт.-сост. Е.О. Тарасенко, И.В. Зайцева, П.К. Корнеев, А.В. Гладков и др. – Ставрополь: СКФУ, 2018. – 229 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562680

Дополнительная литература:

1. Волощук В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: шпаргалка: [16+] / В.А. Волощук; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов: Научная книга, 2020. – 48 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578602
2. Хамидуллин Р.Я. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие: [16+] / Р.Я. Хамидуллин. – Москва: Университет Синергия, 2020. – 276 с.: табл., граф., ил. – (Университетская серия). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571503.
3.Сапожников П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие: — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027404
4.Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/989380
5.Павлов С. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В. Павлов. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 186 с.: -

(Карманное учебное пособие). - ISBN 978-5-369-00679-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/990420
6.Корчагин, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум / В. В. Корчагин, С. В. Белокуров, Р. В. Кузьменко. - Воронеж: Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 162 с. - Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1086219.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины Интернет-ресурсы:

http://www.znanium.com/ - электронно-библиотечная система
http://www.e.lanbook.com/ - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"
http://www.rucont.ru/- электронно-библиотечная система
http://www.biblioclub.ru/ -университетская библиотека онлайн

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *MSOffice*
Информационные справочные системы: *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*