



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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
А.В. Троицкий
_____ « ____ » _____ 2023 г.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ***

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

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

Рецензент: к.т.н., доцент Бугай И.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки инженеров: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

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., доцент 			
Год утверждения (переподтверждения)	2023	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания кафедры	Протокол №12 от 04.07.2023			

Рабочая программа согласована:



Руководитель ОПОП ВО _____ к.т.н., доцент Т.Н.Архипова

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023 г.			

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

Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является: получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей, необходимых для решения задач, возникающих в математическом обеспечении прикладной деятельности; развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ математической 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.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

Универсальные компетенции

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;

Профессиональные компетенции:

- ПК-1 Способен анализировать технологические операции механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации

Основными задачами дисциплины являются: овладение основными математическими понятиями курса; умение использовать теоретиковероятностный аппарат для решения теоретических и прикладных задач; умение решать типовые задачи, иметь навыки работы со специальной математической литературой.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;

УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

ОПК-1.2. Применяет знания о свойствах конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий;

ОПК-2.1. Применяет современные методы получения, хранения и обработки информации при решении стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационных технологий;

ПК-1.3. Умеет выявлять наиболее трудоемкие приемы и выполнять структурную детализацию затрат времени при выполнении операций.

ПК-1.4. Умеет рассчитывать эффективность выполнения технологических и вспомогательных операций, определять узкие места в технологических процессах.

Необходимые умения:

– УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

- УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;

ОПК-1.3. Самостоятельно осваивает и использует основные законы в области физики и химии для математического моделирования и теоретических и экспериментальных исследований;

ОПК-2.2. Проводит патентные исследования в области автоматизации и механизации технологических процессов;

ПК-1.1. Способен анализировать оборудование, средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов, обрабатывать и анализировать затраты времени технологических процессов

ПК-1.5. Знает основы психофизиологии, гигиены и эргономики труда, методы исследования и измерения трудовых затрат.

Необходимые знания:

- УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.

ОПК-1.1. Применяет методы математического и компьютерного моделирования, САПР в теоретических и экспериментальных исследованиях;

ОПК-1.4. Применяет методы расчетов на прочность, жесткость и надежность конструкций и механизмов.

ОПК-2.3. Владеет навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов

ПК-1.2. Способен формулировать предложения по сокращению затрат ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.

ПК-1.6. Знает технологические возможности и принципы выбора средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.

ПК-1.7. Знает средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в машиностроении

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Дисциплина реализуется кафедрой Математики и естественно-научных дисциплин.

Изучение дисциплины базируется на дисциплинах: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Математическая логика и теория алгоритмов» и компетенциях УК-1,2; ОПК-1,8,11.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при изучении дисциплин: «Планирование и обработка результатов экспериментальных исследований», «Организация и технология испытаний» и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Практическая подготовка обучающихся составляет 4 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр
Общая трудоемкость	108			108	
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	48			48	
Лекции (Л)	16			16	
Практические занятия (ПЗ)	32			32	
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа	60			60	
Курсовые, расчетно-графические работы	-			-	
Контрольная работа, домашнее задание	+			+	
Текущий контроль знаний (7-8, 13-14 неделя)	тест			тест	
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой			Зачет с оценкой	
ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ не предусмотрена учебным планом					

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. оч/заоч	Практические занятия, час оч/заоч	Занятия в интерактивной форме, час оч/заоч	Код компетенций
Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятности	2	4	2	ОПК-1,2 ПК-1,6
Тема 2. Повторные независимые испытания	1	2	2	ОПК-1,2 ПК-1,6
Тема 3. Случайные величины	2	4	2	ОПК-1,2 ПК-1,6
Тема 4. Основные законы распределения	2	4	2	ОПК-1,2 ПК-1,6
Тема 5. Многомерные случайные величины	2	4	-	ОПК-1,2 ПК-1,6
Тема 6. Закон больших чисел и предельные теоремы	1	2	-	ОПК-1,2 ПК-1,6
Тема 7. Вариационные ряды и их характеристики	1	2	2	ОПК-1,2 ПК-1,6
Тема 8. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	2	4	2	ОПК-1,2 ПК-1,6
Тема 9. Проверка статистических гипотез	2	4	2	ОПК-1,2 ПК-1,6
Тема 10. Методы экспертных оценок	1	2	-	ОПК-1,2 ПК-1,6
Итого:	16	32	12	

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-Лапласа.

Тема 3. Случайные величины

Понятие случайной величины. Дискретная одномерная случайная величина. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция рас-

предела 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. Многомерные случайные величины

Определение многомерной случайной величины. Определение двумерной случайной величины дискретного типа. Задание дискретной двумерной случайной величины с помощью таблицы. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Центр распределения двумерной случайной величины. Безусловные законы распределения компонент. Коэффициент корреляции и его свойства. Зависимые (независимые), коррелируемые (некоррелируемые) случайные величины.

Тема 6. Закон больших чисел и предельные теоремы

Закон больших чисел. Неравенства Чебышева и Маркова. Теоремы Чебышева, Бернулли. Определение сходимости по вероятности. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Тема 7. 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 8. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения

Точечное оценивание параметров. Понятие точечной статистической оценки. Требования к оценкам. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности. Точечные оценки параметров основных распределений. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки. Их свойства. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности.

Тема 9. 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.

Тема 10. Методы экспертных оценок

Ранговая корреляция. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.

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 (модулю) приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

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

Основная литература:

1. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605. - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052969> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Б. Н. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3636-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113901> (дата обращения: 05.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Емельянов, Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3984-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113941> (дата обращения: 05.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] / Н.Б. Цыренжапов, И.Б. Юмов. — Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-9793-1205-7. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/651444>
5. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ.

ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с.
– Режим доступа: по подписке. – URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648> (дата обращения:
31.07.2022). – Библиогр.: с. 460-461. – ISBN 978-5-9765-2069-1. – Текст
: электронный.

Дополнительная литература:

1. 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>
2. 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> (дата обращения: 20.11.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
3. Кательников В. В. Теория вероятностей и математическая статистика В.В. Кательников; Ю.В. Шапарь. - 2-е изд., перераб. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 72 с. - ISBN 978-5-7996-1158-3. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276210>
4. Джафаров, К.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : [16+] / К.А. Джафаров ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 167 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438304> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2720-0. – Текст : электронный.
5. 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> (дата обращения: 05.08.2020). – ISBN 978-5-9758-2004-4. – Текст : электронный.
6. 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> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр.: с. 250-251. – ISBN 978-5-4257-0398-9. – Текст : электронный.
7. Шведов, А.С. Теория вероятностей и математическая статистика: промежуточный уровень / А.С. Шведов. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2017. – 281 с. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486562> (дата обращения:

- 05.08.2020). – Библиогр.: с. 275-276. – ISBN 978-5-7598-1301-9 (в пер.). – Текст : электронный.
8. Гутова, С.Г. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : [16+] / С.Г. Гутова, О.А. Алтемерова ; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. – 216 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481538> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1914-5. – Текст : электронный.
 9. Тимофеева, А.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / А.Ю. Тимофеева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – Ч. 2. – 108 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576565> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр.: с. 93. – ISBN 978-5-7782-3432-1. - ISBN 978-5-7782-3434-5 (Ч. 2). – Текст : электронный
 10. Тимофеева, А.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / А.Ю. Тимофеева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – Ч. 1. – 87 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576564> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр.: с. 83-84. – ISBN 978-5-7782-3432-1. - ISBN 978-5-7782-3433-8 (Ч. 1). – Текст : электронный.
 11. 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> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
 12. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/542521> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
 13. 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> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
 14. 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> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.

15. Корчагин, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / В. В. Корчагин, С. В. Белокуров, Р. В. Кузьменко. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 162 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086219> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.

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

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

<http://www.window.edu.ru> - информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 1 к настоящему Положению.

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

Перечень программного обеспечения: MSOffice.

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы библиотеки МГОТУ:

Электронно-библиотечная система ЭБС Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru).

Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (www.rucont.ru);

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

Лекторы и преподаватели, ведущие практические занятия по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика» по желанию могут использовать как классические инструменты для проведения занятий (доски, мел, фломастеры), так и современный инструментарий (компьютеры и компьютерные классы, проекторы, электронные доски, множительное оборудование).

**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»

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

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

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Тема 1-10	- УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	УК-1.1.Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие - УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.
2.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Темы 1-10	ОПК-1.2. Применяет знания о свойствах конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий;	ОПК-1.3. Самостоятельно осваивает и использует основные законы в области физики и химии для математического моделирования и теоретических и экспериментальных исследований;	ОПК-1.1. Применяет методы математического и компьютерного моделирования, САПР в теоретических и экспериментальных исследованиях; ОПК-1.4. Применяет методы расчетов на прочность, жесткость и надежность конструкций и механизмов.
3	ОПК-	Способен при-	Темы 1-10	ОПК-2.1. При-	ОПК-2.2	ОПК-2.3.

	2	менять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности		меняет современные методы получения, хранения и обработки информации при решении стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационных технологий;	Проводит патентные исследования в области автоматизации и механизации технологических процессов;	Владеет навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов
3	ПК-1	Способен анализировать технологические операции механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации	Темы 1-10	<p>ПК-1.3. Умеет выявлять наиболее трудоемкие приемы и выполнять структурную детализацию затрат времени при выполнении операций.</p> <p>ПК-1.4. Умеет рассчитывать эффективность выполнения технологических и вспомогательных операций, определять узкие места в технологических процессах.</p>	<p>ПК-1.1. Способен анализировать оборудование, средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов, обрабатывать и анализировать затраты времени технологических процессов</p> <p>ПК-1.5. Знает основы психологии, гигиены и эргономики труда, методы исследования и измерения трудовых затрат.</p>	<p>ПК-1.2. Способен формулировать предложения по сокращению затрат ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.</p> <p>ПК-1.6. Знает технологические возможности и принципы выбора средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механо-</p>

						сборочного производства. ПК-1.7. Знает средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в машиностроении
--	--	--	--	--	--	---

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

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Шкала и критерии оценки
УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Письменное задание	<p><i>А) Полностью сформирована – 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована – 3-4 балла</i></p> <p><i>В) не сформирована – 2 и менее баллов</i></p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл)</p> <p>2. Умение применить выбранный метод (1 балл)</p> <p>3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметически в расчетах (1 балл)</p> <p>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла)</p> <p>5. Задача не решена вообще (0 баллов)</p> <p>Максимальная оценка - 5 баллов.</p> <p>Время, отведенное на процедуру – до 40 мин.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка представляется в электронный журнал</p>

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

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 T 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 T 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 T 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 T 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 T 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 T 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 T 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 T 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 T 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 T 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 рас-

пределения $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x^2, & 0 \leq x < 1. \\ 1, & x > 1 \end{cases}$. 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

$f(X) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 2 \\ ax - 1/2, & 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$. 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 $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1/4 \cdot x^2, & 0 \leq x < 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$. 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

$f(X) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 1 \\ ax, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$. 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 $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ 1/2 \cdot x^2 - 1/2, & 1 \leq x < 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$. Найти $f(X)$. Построить гра-

фики $F(X)$ 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

$$f(X) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 1 \\ ax^2, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}. \text{ Найти параметр } a. \text{ Вычислить } M(X), D(X), \sigma(X).$$

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 $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ (x-2)^2, & 2 \leq x < 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$. 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

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

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 $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ 1/2(x-1), & 1 \leq x < 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$. 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

$$f(X) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 2 \\ ax - 1/2, & 1 \leq x \leq 2 \end{cases}. \text{ Найти параметр } a. \text{ Вычислить}$$

$M(X), D(X), \sigma(X)$. 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 рас-

пределения $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ -1/2 \cos x + 1/2, & 0 \leq x < \pi \\ 1, & x > \pi \end{cases}$. 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

$f(X) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 2 \\ ax, & 0 \leq x \leq 2 \end{cases}$. 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 рас-

пределения $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{16}x^4, & 0 \leq x < 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$. 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

$f(X) = \begin{cases} 0, & x < -2, x > 0 \\ ax^2, & -2 \leq x \leq 0 \end{cases}$. 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 рас-

пределения $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1/4 \cdot x, & 0 \leq x < 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$. 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

$f(X) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 6 \\ ax, & 0 \leq x \leq 6 \end{cases}$. 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 рас-

пределения $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x^3, & 0 \leq x < 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$. 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

$f(X) = \begin{cases} 0, & x < \frac{3}{4}, x > 1 \\ ax, & \frac{3}{4} \leq x \leq 1 \end{cases}$. 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 рас-

пределения $F(X) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1/9 \cdot x^2, & 0 \leq x < 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$. 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

$f(X) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 3 \\ ax, & 0 \leq x \leq 3 \end{cases}$. 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 7. Тема 8. Тема 9.

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 $\beta=0.95$ 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 $\alpha=0.05$.

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

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

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

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

B - 10	x_i	11	13	15	17	19	21	23
	n_i	3	13	30	25	16	10	3

1. По выборке объема $N=100$

$x \setminus y$	$0,5n$	$0,5n+0,5$	$0,5n+1$	$0,5n+1,5$	$0,5n+2$
$0,5n$	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

\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 $\bar{\rho}_B = \frac{1}{N} \sum_{i,j} n_{ij} x_i y_j - \bar{x}_B \bar{y}_B$. Сделать схе-

матический 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 виде тестов и итоговая аттестация в форме зачета с оценкой.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения,	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
--------------------------	-------------------------	--	--------------------------------	-------------------------	------------------------------	---

		навыки	ства			
В соответствии с графиком учебного процесса	тестирование	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	29 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
В соответствии с графиком учебного процесса	тестирование	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	24 вопроса	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
В соответствии с графиком учебного процесса	Зачет с оценкой	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, 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: «Отлично»: знание основных понятий предмета; умение использовать и применять полученные знания на практике; работа на практических занятиях; знание основных научных теорий, изучаемых предметов; ответ на вопросы билета. «Хорошо»: • 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 «Удовлетворительно»: демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; работал на практических занятиях «Неудовлетворительно»: 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.

Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

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° , 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 попала трудная задача, равна ...

(!) 0,6

(?) 0,5

(?) 0,7

(?) 0,4.

18. 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...

- (!) $p_4=0,4, p_5=0,1$
- (?) $p_4=0,4, p_5=0,6$
- (?) $p_4=1,4, p_5=0,4$
- (?) $p_4=0,2, p_5=0,6$.

19. 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.

20. 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.

21. 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.

22. Случайная величина ξ имеет геометрическое распределение, причем

$M\xi=4$. Тогда вероятность $P(1 \leq \xi \leq 3)$ равна ...

- (!) $\frac{37}{64}$
- (?) $\frac{63}{64}$
- (?) $\frac{3}{4}$

$$(?) \frac{1}{4}.$$

23. Плотность распределения непрерывной случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } -\infty < x \leq 1, \\ \frac{a \cdot (x-1)}{2} & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } 3 < x < +\infty. \end{cases} \quad \text{Тогда параметр } a \text{ равен...}$$

- (!) 1
- (?) 0
- (?) 3
- (?) 2.

24. Плотность распределения непрерывной случайной величины ξ имеет вид:

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

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

...

- (!) $\frac{20}{21}$
- (?) $\frac{5}{6}$
- (?) 1
- (?) 0.

25. Плотность распределения непрерывной случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } -\infty < x \leq -2, \\ \frac{1}{4} \cdot |x| & \text{при } -2 < x \leq 2, \\ 0 & \text{при } 2 < x < +\infty. \end{cases} \quad \text{Тогда математическое ожидание } M\xi \text{ рав-}$$

но...

- (!) 0
- (?) $\frac{4}{3}$
- (?) $\frac{1}{4}$
- (?) 2.

26. Плотность распределения непрерывной случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } -\infty < x \leq 0, \\ \frac{2}{9} \cdot x & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } 3 < x < +\infty. \end{cases} \quad \text{Тогда дисперсия } D\xi \text{ равна ...}$$

(!) $\frac{1}{2}$

(?) $\frac{9}{2}$

(?) 4

(?) 2.

27.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.

28.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...

(!) $\frac{28}{3}$

(?) $\frac{4}{3}$

(?) $\frac{20}{3}$

(?) $-\frac{4}{3}$.

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

(!) $\frac{400}{729}$

(?) $\frac{118}{243}$

(?) $\frac{3}{4}$

(?) $\frac{2}{3}$.

Второе тестирование

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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 ...

- (!) $1,04 < M\xi < 4,96$
- (?) $2,96 < M\xi < 3,04$
- (?) $2,05 < M\xi < 3,95$
- (?) $1,5 < M\xi < 4,5$.

6. 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 ...

(!) $4,312 < M\xi < 4,704$

(?) $4,408 < M\xi < 4,608$

(?) $2,009 < M\xi < 3,011$

(?) $5,742 < M\xi < 7,218$.

7. 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 ...

(!) $2990,02 < T < 3009,8$

(?) $2995,6 < T < 3004,4$

(?) $2993,7 < T < 3006,3$

(?) $2998,16 < T < 3001,84$.

8. 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.

9. Двумерная выборка XU 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.

10. Двумерная выборка XU 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.

11. Двумерная выборка XU 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.

12. Двумерная выборка XU 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.

13. Двумерная выборка XU 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.

14. Двумерная выборка XU 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.

15. Двумерная выборка XU 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.

16. Двумерная выборка XU 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 уравнение прямой линии регрессии имеет вид...

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

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

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

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

17. Вероятность заключения сделки после проведения переговоров равна 0,8. Найти вероятность того, что хотя бы одна сделка будет заключена, если в течение некоторого периода переговоры проводились 5 раз.

$$(?) 0,00032$$

$$(?) 0,125$$

$$(?) 0,32768$$

$$(?) 0,9944$$

$$(?) 0,3125$$

$$(!) 0,99968$$

18. Случайная величина ξ распределена равномерно на отрезке $[3;5]$. Найти вероятность того, что случайная величина ξ примет значение из интервала $(4;8)$.

$$(?) 3/4$$

$$(?) 5/8$$

$$(?) 1/3$$

$$(!) 1/2$$

$$(?) 1$$

$$(?) 0$$

19. Непрерывная случайная величина ξ задана плотностью распределения

$$f(x) = \frac{1}{2,2\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x-1,5)^2}{9,68}}. \text{ Тогда математическое ожидание и дисперсия случайной величины соответственно равны:}$$

$$(?) M \xi = -1; D \xi = 2,2$$

$$(?) M \xi = -1,5; D \xi = 4,84$$

$$(?) M \xi = 0; D \xi = 4,84$$

$$(?) M \xi = 1,5; D \xi = 2,2$$

$$(!) M \xi = 1,5; D \xi = 4,84$$

$$(?) M \xi = 1,5; D \xi = 9,68$$

20. Плотность распределения случайной величины ξ определена функцией: $f(x) = c(x^2 - 4x + 3)$, если $x \in [1; 3]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [1; 3]$. Найти значение параметра c .

- (?) $-4/3$
- (?) $1/3$
- (?) $3/4$
- (?) -1
- (!) $-3/4$
- (?) $-2/3$

21. Найти дисперсию случайной величины ξ , плотность распределения которой определена функцией: $f(x) = c(x^2 - 4x + 3)$, если $x \in [1; 3]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [1; 3]$.

- (?) 5
- (!) $1/5$
- (?) $21/5$
- (?) 4
- (?) $4/5$
- (?) $2/15$

22. Торговый агент осуществляет звонки 4-м покупателям с предложением купить товар. Если покупатель купил товар, то агент прекращает звонки следующим покупателям. Вероятности покупки товара 1-м, 2-м, 3-м и 4-м покупателем одинаковые и равны 0,6. Пусть случайная величина ξ – число звонков, которые сделал торговый агент. Найти $M \xi$.

- (?) 2
- (!) 1,624
- (?) 0,5184
- (?) 2,401
- (?) 1,5
- (?) 2,4

23. Закон распределения дискретной случайной величины ξ имеет вид: Найти дисперсию $D \xi$.

ξ	-2	-1	0	3	5
P	0,05	0,1	0,2	0,1	0,55

- (?) 0
- (!) 6,8275
- (?) 2,401
- (?) 4,441
- (?) 3,25
- (?) 1,5358

24. Текущая цена акции может быть смоделирована с помощью нормального закона распределения с математическим ожиданием 15 у.е. и средним квадратическим отклонением 0,2 у.е.. Функция плотности распределения имеет вид:

$$(!) f(x) = \frac{1}{0,2\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x-15)^2}{0,08}}$$

$$(?) f(x) = \frac{1}{0,2\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x-15)^2}{0,08}}$$

$$(?) f(x) = \frac{1}{0,04\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x-15)^2}{0,04}}$$

$$(?) f(x) = \frac{1}{15\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x-0,2)^2}{450}}$$

$$(?) f(x) = \frac{1}{0,2\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x+15)^2}{0,08}}$$

Типовые вопросы, выносимые на зачет с оценкой

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.

Примеры практических заданий для зачета с оценкой.

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

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

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 A ; б) функцию распределения.

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

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

Найти функцию распределения этой случайной величины.

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

$X \backslash Y$	-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 $P\{X < Y\}$.

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 рас-

пределения; 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 $0,25 \text{ км}^2$. 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 $0,25 \text{ км}^2$. 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 биномиальному закону, используя критерий Пирсона.

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

$X \backslash Y$	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 r_{XY} .

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 придут 3 негодных изделия.

38. 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.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
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 деятельности.
- развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ математической 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;
- уметь 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 (семинарских) занятий

Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятности

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Элементы комбинаторики. Выборки, размещения, перестановки, сочетания. Исчисление событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Вероятность произведения и суммы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Тема 2. Повторные независимые испытания.

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Формула Бернулли. Наиболее вероятное число появлений события в «n» испытаниях Бернулли.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Тема 3. Случайные величины

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Закон распределения непрерывной случайной величины. Функция распределения вероятностей и плотность вероятности. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Тема 4. Основные законы распределения

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Основные распределения одномерной случайной величины. Дискретные распределения: биномиальное, Пуассона, геометрическое.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Основные распределения одномерной случайной величины. Равномерное, показательное, нормальное распределения. Правило «трёх сигм».

Продолжительность занятия – 2 ч.

Тема 5. Многомерные случайные величины

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Распределение двумерной случайной величины. Числовые характеристики двумерных случайных величин.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Корреляционная зависимость случайных величин. Линии регрессии.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Тема 6. Закон больших чисел и предельные теоремы

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Закон больших чисел. Неравенства Чебышева и Маркова. Теоремы Чебышева, Бернулли. Определение сходимости по вероятности. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Тема 7. Вариационные ряды и их характеристики

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Первичная обработка экспериментальных данных. Методика статистических исследований. Выборочные числовые характеристики вариационного ряда. Выборочная функция распределения.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Тема 8. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Точечные оценки параметров генеральной совокупности.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Метод максимального правдоподобия.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Тема 9. Проверка статистических гипотез

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Тема 10. Методы экспертных оценок

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: решение задач

Тема и содержание практического занятия: Ранговая корреляция. Поиск выборочного коэффициента ранговой корреляции. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Продолжительность занятия – 2 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: подготовка к лекционным и практическим занятиям, обзорам по предложенным темам, подготовка к промежуточной аттестации, выполнение и защиту письменной (контрольной) работы, подготовку к дифференцированному зачету, а также подготовка бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

Тематическое содержание самостоятельной работы представлено в таблице:

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы
1.	Все темы раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение Закрепляя пройденный материал, в дополнение к конспектам лекционных и практических занятий рекомендуется использовать литературу и другие источники, примерный перечень которых имеется в разделе 7.
2.	Все темы раздела	Подготовка к практическим занятиям Проработка лекций, изучение рекомендованной литературы.
	Все темы раздела	Выполнение индивидуальной письменной работы Выдается преподавателем каждому студенту индивидуально
	Все темы раздела	Подготовка к дифференцированному зачету Проработка лекций, практик, изучение рекомендованной литературы. Консультации у преподавателя.
	Тема 7. Вариационные ряды и их характеристики	Вероятностный смысл двумерной плотности вероятности Вероятность попадания случайной точки в произвольную область Свойства двумерной плотности вероятности Отыскание плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин Условное математическое ожидание Метод статистических испытаний. Моделирование дискретной случайной величины. Моделирование непрерывной случайной величины. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения

	<p>Математическое ожидание случайной функции</p> <p>Свойства математического ожидания случайной функции</p> <p>Дисперсия случайной функции</p> <p>Свойства дисперсии случайной функции</p> <p>Характеристики суммы случайных функций</p> <p>Производная случайной функции и ее характеристики</p> <p>Интеграл от случайной функции и его характеристики</p> <p>Двумерный закон распределения</p> <p>Функции двумерной случайной величины.</p> <p>Плотность распределения суммы двух случайных величин.</p> <p>Неравенства Чебышева</p> <p>Сходимость по вероятности и по распределению.</p> <p>Асимптотическая нормальность.</p> <p>Теоремы о сходимости непрерывной функции от случайных величин</p>
ИТОГО	

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает ответ на вопрос по варианту, который содержит решение задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Необходима иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами, результатами трехмерного моделирования и т.п.), аналитическими зависимостями (формулами).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в ра-

боте имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

8. Автор работы выступает с презентацией и устным докладом, которые отражают содержание контрольной работы.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 4...10 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman 14, красная строка 1,25).

6.Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

Основная литература:

1. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605. - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052969> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Б. Н. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3636-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113901> (дата обращения: 05.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Емельянов, Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3984-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113941> (дата обращения: 05.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] / Н.Б. Цыренжапов, И.Б. Юмов .— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2018 .— 140 с. — ISBN 978-5-9793-1205-7 .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/651444>
5. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648> (дата обращения:

31.07.2022). – Библиогр.: с. 460-461. – ISBN 978-5-9765-2069-1. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. 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>
2. 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> (дата обращения: 20.11.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
3. Кательников В. В. Теория вероятностей и математическая статистика В.В. Кательников; Ю.В. Шапарь. - 2-е изд., перераб. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 72 с. - ISBN 978-5-7996-1158-3. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276210>
4. Джафаров, К.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : [16+] / К.А. Джафаров ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 167 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438304> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2720-0. – Текст : электронный.
5. 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> (дата обращения: 05.08.2020). – ISBN 978-5-9758-2004-4. – Текст : электронный.
6. 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> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр.: с. 250-251. – ISBN 978-5-4257-0398-9. – Текст : электронный.
7. Шведов, А.С. Теория вероятностей и математическая статистика: промежуточный уровень / А.С. Шведов. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2017. – 281 с. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486562> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр.: с. 275-276. – ISBN 978-5-7598-1301-9 (в пер.). – Текст : электронный.
8. Гутова, С.Г. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : [16+] / С.Г. Гутова, О.А. Алтемерова ; Министерство об-

- разования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. – 216 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481538> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1914-5. – Текст : электронный.
9. Тимофеева, А.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / А.Ю. Тимофеева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – Ч. 2. – 108 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576565> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр.: с. 93. – ISBN 978-5-7782-3432-1. - ISBN 978-5-7782-3434-5 (Ч. 2). – Текст : электронный
 10. Тимофеева, А.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / А.Ю. Тимофеева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – Ч. 1. – 87 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576564> (дата обращения: 05.08.2020). – Библиогр.: с. 83-84. – ISBN 978-5-7782-3432-1. - ISBN 978-5-7782-3433-8 (Ч. 1). – Текст : электронный.
 11. 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> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
 12. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/542521> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
 13. 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> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
 14. 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> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.

15. Корчагин, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / В. В. Корчагин, С. В. Белокуров, Р. В. Кузьменко. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 162 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086219> (дата обращения: 05.08.2020). – Режим доступа: по подписке.

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

<http://www.window.edu.ru> - информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

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

Перечень программного обеспечения: MSOffice.

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы библиотеки Университета:

Электронно-библиотечная система ЭБС Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru).

Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (www.rucont.ru);

<http://www.znanium.com/>