

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.23
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	3 семестр - 32 часа;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	3 семестр - 113,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Расчетно-графическая работа	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Симушев А.А.
	Идентификатор	R18534a0a-SimushevAA-a428df5f

А.А. Симушев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvostovAA-a55ec66d

А.А. Хвостов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIgN-f73624c

И.Н. Желбаков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение основ теории вероятностей и элементов математической статистики

Задачи дисциплины

- изучение основных понятий, описывающих случайные явления;
- изучение основных математических методов расчета вероятностей событий;
- изучение терминологии и основных результатов теории случайных величин;
- изучение закона больших чисел и предельных теорем;
- приобретение навыков применения методов ТВиМС для решения задач.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-3оПК-1 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	знать: - закон больших чисел; - аксиоматику, основные формулы и распределения вероятностей; - методы расчета вероятностных характеристик случайных явлений. уметь: - анализировать случайные величины; - применять предельные теоремы; - вычислять вероятности случайных событий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Приборы и методы контроля качества и диагностики (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.01 Приборостроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Случайные события	38	3	6	-	10	-	-	-	-	-	22	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения задач по теме "Случайные события". Домашнее задание выдается студентам по изученному материалу в разделе «Случайные события». Студенту необходимо выполнить подобные задания по данной теме.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Случайные события" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Случайные события", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задание выполняется индивидуально по вариантам. Студенту необходимо решить задачи типового расчета по теме "Случайные события" согласно варианту</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], стр. 5-19 [2], стр. 7-55 [3], стр. 3-33 [4], стр. 8-59 [5], стр. 90-93</p>
1.1	Случайные события	38		6	-	10	-	-	-	-	-	-	22	

2	Одномерные случайные величины	38		12	-	10	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения задач по теме "Одномерные случайные величины". Домашнее задание выдается студентам по изученному материалу в разделе «Одномерные случайные величины». Студенту необходимо выполнить подобные задания по данной теме.
2.1	Одномерные случайные величины	38		12	-	10	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Одномерные случайные величины" и подготовка к контрольной работе. <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Одномерные случайные величины", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях. <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задание выполняется индивидуально по вариантам. Студенту необходимо решить задачи типового расчета по теме "Одномерные случайные величины" согласно варианту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 20-47, 61-63 [2], стр. 56-84, 106-129 [3], стр. 34-46, 57-64 [4], стр. 60-103, 145-161 [5], стр. 93-96
3	Многомерные случайные величины	32		6	-	6	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения задач по теме "Многомерные случайные величины". Домашнее задание выдается студентам по изученному материалу в разделе «Многомерные случайные величины». Студенту необходимо выполнить подобные задания по данной теме.
3.1	Многомерные случайные величины	32		6	-	6	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения задач по теме "Многомерные случайные величины". Домашнее задание выдается студентам по изученному материалу в разделе «Многомерные случайные величины». Студенту необходимо выполнить подобные задания по данной теме.

														<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Многомерные случайные величины" и подготовка к контрольной работе.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Многомерные случайные величины", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях.</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задание выполняется индивидуально по вариантам. Студенту необходимо решить задачи типового расчета по теме "Многомерные случайные величины" согласно варианту.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 48-58 [2], стр. 85-105 [3], стр. 47-56 [4], стр. 104-144 [5], стр. 97</p>
4	Предельные теоремы	28		6	-	4	-	-	-	-	-	18	-	
4.1	Предельные теоремы	28		6	-	4	-	-	-	-	-	18	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения задач по теме "Предельные теоремы". Домашнее задание выдается студентам по изученному материалу в разделе «Предельные теоремы». Студенту необходимо выполнить подобные задания по данной теме.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Предельные теоремы" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Предельные теоремы", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях.</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задание выполняется индивидуально по вариантам.</p>

													Студенту необходимо решить задачи типового расчета по теме "Предельные теоремы" согласно варианту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 68-76 [2], стр. 130-140 [3], стр. 65-66 [4], стр. 162-175 [5], стр. 97-98
5	Элементы математической статистики	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения задач по теме "Элементы математической статистики". Домашнее задание выдается студентам по изученному материалу в разделе «Элементы математической статистики». Студенту необходимо выполнить подобные задания по данной теме. <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Элементы математической статистики", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], стр. 212-254
5.1	Элементы математической статистики	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0	32	-	32	-	2	-	-	0.5	80	33.5	
	Итого за семестр	180.0	32	-	32	2	-	-	-	0.5	113.5		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Случайные события

1.1. Случайные события

Вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Условная вероятность, формула умножения, независимость случайных событий, формула полной вероятности и формула Байеса для апостериорных вероятностей гипотез..

2. Одномерные случайные величины

2.1. Одномерные случайные величины

Независимые испытания Бернулли. Биномиальное распределение. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Простейший поток точек. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения. Интеграл Стильтеса. Общее определение математического ожидания и дисперсии случайной величины. Моменты. Характеристики формы распределения. Квантили. Основные законы распределения и их числовые характеристики. Преобразование случайных величин..

3. Многомерные случайные величины

3.1. Многомерные случайные величины

Многомерные случайные величины. Независимость случайных величин. Условные распределения. Двумерное нормальное распределение. Функции случайных величин. Числовые характеристики: математическое ожидание, ковариационная матрица. Коэффициент корреляции и его свойства. Преобразование многомерных случайных величин. Основные свойства математического ожидания и дисперсии..

4. Предельные теоремы

4.1. Предельные теоремы

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Частные случаи. Центральная предельная теорема. Условия нормализации. Применения..

5. Элементы математической статистики

5.1. Элементы математической статистики

Генеральная совокупность и её распределение. Выборочный метод исследования. Статистическое распределение выборки. Оценивание неизвестных параметров (генеральной совокупности). Характеристики качества оценок: несмещённость, состоятельность, оптимальность. Методы нахождения точечных оценок. Понятие интервального оценивания параметров. Проверка статистических гипотез. Критерий хи-квадрат и его применение..

3.3. Темы практических занятий

1. Построение оценок и доверительных интервалов. Критерий хи-квадрат;
2. Предельные теоремы;
3. Случайные векторы. Функции от случайных векторов;
4. Непрерывные случайные величины. Преобразование случайных величин;
5. Дискретные случайные величины. Независимые испытания Бернулли;
6. Формула полной вероятности и формула Байеса;

7. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности.

3.4. Темы лабораторных работ
не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Случайные события"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Одномерные случайные величины"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Многомерные случайные величины"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Предельные теоремы"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Элементы математической статистики"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ
Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
методы расчета вероятностных характеристик случайных явлений	ИД-3опк-1			+			Контрольная работа/Многомерные случайные величины и предельные теоремы Расчетно-графическая работа/Случайные величины. Предельные теоремы
аксиоматику, основные формулы и распределения вероятностей	ИД-3опк-1	+					Расчетно-графическая работа/События и их вероятности
закон больших чисел	ИД-3опк-1		+	+	+	+	Расчетно-графическая работа/Случайные величины. Предельные теоремы
Уметь:							
вычислять вероятности случайных событий	ИД-3опк-1	+					Контрольная работа/Случайные события
применять предельные теоремы	ИД-3опк-1			+	+		Контрольная работа/Многомерные случайные величины и предельные теоремы Расчетно-графическая работа/Случайные величины. Предельные теоремы
анализировать случайные величины	ИД-3опк-1		+				Контрольная работа/Одномерные случайные величины

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Многомерные случайные величины и предельные теоремы (Контрольная работа)
2. Одномерные случайные величины (Контрольная работа)
3. Случайные события (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Случайные величины. Предельные теоремы (Расчетно-графическая работа)
2. События и их вероятности (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Горицкий, Ю. А. Введение в теорию вероятностей : учебное пособие по курсу "Теория вероятностей и математическая статистика" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Ю. А. Горицкий, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2005 . – 80 с. - ISBN 5-7046-1259-8 .;
2. Сборник задач по математике для втузов: В 4 ч. Ч.4 / Ред. А. В. Ефимов, А. С. Поспелов . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Физматлит, 2003 . – 432 с. - ISBN 5-940520-37-5 .;
3. Дубовицкая, Н. В. Методические указания к решению расчетных заданий по теории вероятностей : методическое пособие по курсу "Высшая математика" по всем направлениям подготовки в АВТИ / Н. В. Дубовицкая, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 72 с.
<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=5643>;
4. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный . – 5-е изд . – М. : Айрис-Пресс, 2010 . – 288 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-8112-3998-6 .;
5. Чудесенко В. Ф.- "Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты)", (5-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2010 - (192 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=433.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-805, Учебная аудитория каф. "ПМИИ"	парта со скамьей, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-404, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-306, Учебная аудитория	кресло рабочее, стол преподавателя, стул, стол письменный, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-306/1, Кабинет сотрудников	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 События и их вероятности (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Случайные события (Контрольная работа)
- КМ-3 Одномерные случайные величины (Контрольная работа)
- КМ-4 Многомерные случайные величины и предельные теоремы (Контрольная работа)
- КМ-5 Случайные величины. Предельные теоремы (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	15	16
1	Случайные события						
1.1	Случайные события		+	+			
2	Одномерные случайные величины						
2.1	Одномерные случайные величины				+		+
3	Многомерные случайные величины						
3.1	Многомерные случайные величины					+	+
4	Предельные теоремы						
4.1	Предельные теоремы					+	+
5	Элементы математической статистики						
5.1	Элементы математической статистики						+
Вес КМ, %:			1	39	39	20	1