

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 01.07.2025 11:00:40
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«01» июля 2024 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки - 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Направленность (профиль) - «Технологии материалов микроэлектроники»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания.	ОПК-1.ТВиМС Способен применять знания теории вероятностей и математической статистики при решении задач профессиональной деятельности.	Знания: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики. Умения: применять знания теории вероятностей и математической статистики к решению задач теоретического и прикладного характера, использовать их при изучении математических, физических и технических вопросов. Опыт деятельности: применение понятий и методов теории вероятностей и математической статистики для представления и обработки экспериментальных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 2-м курсе в 3-м семестре (очная форма обучения).

Входные требования к дисциплине: знание основных понятий и методов математического анализа и линейной алгебры и умение применять их к решению теоретических и практических задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Групповые консультации (часы)		
2	3	5	180	36	–	36	6	66	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Групповые консультации (часы)		
1. Случайные события. Вероятность	8	–	14	2	20	Контрольная работа № 1
						Рубежный контроль
						Защита индивидуального задания № 1
						Тестирование для само-проверки № 1
2. Случайные величины	16	–	14	2	20	Контрольная работа № 2
						Тест на лекции по теоретическому материалу
						Защита индивидуального задания № 2
						Тестирование для само-проверки № 2
3. Математическая статистика	12	–	8	2	26	Защита индивидуального практико-ориентированного задания
						Тест на лекции по теоретическому материалу
						Тестирование для само-проверки № 3

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Предмет теории вероятностей. События. Алгебра событий. Вероятностное пространство. Свойства вероятности. Теорема сложения.
	2, 3	4	Конечное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрические вероятности. Условные вероятности. Теорема умножения.
	4	2	Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Независимость событий.
2	5, 6	4	Случайные величины (СВ) и законы их распределения. Функция распределения СВ, ее свойства. Функция распределения СВ дискретного типа. СВ непрерывного типа. Плотность

			распределения, ее свойства. Законы распределения функций СВ одного случайного аргумента.
	7	2	Математическое ожидание, его свойства. Моменты. Дисперсия, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Мода. Медиана. Квантили.
	8	2	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона, теорема Пуассона. Простейший пуассоновский поток. Геометрическое распределение.
	9	2	Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.
	10	2	Системы СВ (случайные векторы). Совместная функция распределения, ее свойства. Дискретные двумерные СВ. Непрерывные двумерные СВ, двумерная плотность распределения и ее свойства. Двумерное равномерное распределение. Зависимые и независимые СВ, условные законы распределения. Мультипликативное свойство математического ожидания, аддитивное свойство дисперсии.
	11	2	Числовые характеристики системы двух СВ. Ковариация и коэффициент корреляции. Условные числовые характеристики системы СВ, регрессия. Двумерное нормальное распределение. Законы распределения функций СВ двух случайных аргументов. Задача композиции. Основные распределения, используемые в математической статистике: хи-квадрат, Стьюдента, Фишера. Тест на лекции на понятия одномерной СВ, случайных векторов и их числовых характеристик.
3	12	2	Предельные теоремы теории вероятностей: неравенства Чебышёва, закон больших чисел, теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Локальная и интегральная теоремы Муавра–Лапласа.
	13	2	Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики: выборка, выборочные моменты, гистограмма, эмпирическая функция распределения.
	14	2	Точечные оценки параметров распределения по выборке. Требования, предъявляемые к точечным оценкам. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.
	15	2	Интервальное оценивание: доверительный интервал и доверительная вероятность, интервальные оценки параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го родов.
	16	2	Параметрические критерии проверки гипотез о равенстве дисперсий и средних. Дисперсионный анализ. Критерий согласия «хи-квадрат» и его применение при проверке гипотез о законе распределения генеральной совокупности. Тест на лекции на понятия выборки, ее числовых характеристик, гистограммы, полигона и доверительного интервала.
	17, 18	4	Статистическое описание и вычисление оценок двумерной выборки. Введение в корреляционный и регрессионный анализы. Основы анализа данных в линейной регрессионной модели.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Случайные события. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности.
	2	2	Элементы комбинаторного анализа: выборки упорядоченные и неупорядоченные, с возвращением и без возвращения.
	3	2	Непосредственный подсчет вероятностей по комбинаторным формулам.
	4	2	Геометрические вероятности.
	5, 6	4	Условные вероятности. Теоремы сложения и умножения. Независимость событий. Вероятности сложных событий. Формулы полной вероятности и Байеса.
	7	2	Контрольная работа № 1.
2	8	2	Дискретные одномерные СВ.
	9	2	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение.
	10	2	Непрерывные одномерные СВ. Равномерное распределение. Показательное распределение.
	11	2	Нормальное распределение. Теоремы Муавра–Лапласа.
	12	2	Системы дискретных случайных величин.
	13	2	Системы непрерывных случайных величин. Равномерное и нормальное распределения на плоскости.
	14	2	Контрольная работа № 2.
3	15	2	Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Статистическая обработка одномерной выборки. Доверительные интервалы.
	16	2	Проверка гипотез о равенстве дисперсий и средних. Элементы дисперсионного анализа. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности.
	17, 18	4	Статистическая обработка двумерной выборки. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций.
	10	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1–7, выполнение теста самопроверки № 1.
	2	Подготовка к контрольной работе № 1.
	4	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1.
	2	Подготовка и прохождение теста (рубежного контроля).
2	4	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций.
	10	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 8–14, выполнение теста самопроверки № 2.
	2	Подготовка к контрольной работе № 2.
	4	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2.
3	10	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций.
	4	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 15–18, выполнение теста самопроверки № 3.
	12	Выполнение индивидуального практико-ориентированного задания.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Семестровый план организации занятий по дисциплине;
- ✓ Методические указания для студентов: порядок начисления баллов по накопительной балльной оценке дисциплины; график проведения контрольных мероприятий; вопросы к экзамену.

Модуль 1 «Случайные события. Вероятность»

- ✓ Конспекты лекций, содержащие изложение теоретического материала модуля
- ✓ Учебно-методические рекомендации для выполнения текущих домашних заданий, включающие решение типовых примеров модуля (содержатся в разделе «Электронное обучение»);
- ✓ Видео-лекции по модулю.

- ✓ Тест самопроверки № 1 (содержится в разделе «Электронное обучение»).

Модуль 2 «Случайные величины»

- ✓ Конспекты лекций, содержащие изложение теоретического материала модуля
- ✓ Учебно-методические рекомендации для выполнения текущих домашних заданий, включающие решение типовых примеров модуля (содержатся в разделе «Электронное обучение»);
- ✓ Видео-лекции по модулю.
- ✓ Тест самопроверки № 2 (содержится в разделе «Электронное обучение»).

Модуль 3 «Математическая статистика»

- ✓ Конспекты лекций, содержащие изложение теоретического материала модуля
- ✓ Учебно-методические рекомендации для выполнения текущих домашних заданий, включающие решение типовых примеров модуля (содержатся в разделе «Электронное обучение»);
- ✓ Видео-лекции по модулю.
- ✓ Тест самопроверки № 3 (содержится в разделе «Электронное обучение»).

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бардушкин В.В. (Автор МИЭТ, ВМ-2). Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие. Ч. 1. Теория вероятностей / В.В. Бардушкин, А.М. Ревякин, И.В. Бардушкина ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017. - 180 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0812-0 : б.ц., 400 экз.
2. Бардушкин В.В. (Автор МИЭТ, ВМ-2). Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие. Ч. 2. Математическая статистика / В.В. Бардушкин, А.М. Ревякин, И.В. Бардушкина ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017. - 224 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0818-2 : б.ц., 400 экз.
3. Бардушкин, В. В. (Автор МИЭТ, Ин-т ФПМ). Задачник по курсу "Теория вероятностей и математическая статистика" / В. В. Бардушкин ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - Москва : МИЭТ, 2020. - 292 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0952-3 : б.ц., 300 экз. - Текст : непосредственный : электронный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 11.09.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 11.09.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 11.09.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется путем проведения групповых практических и потоковых лекционных занятий в аудиториях вуза по расписанию и внеаудиторной самостоятельной работы.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (видеолекции, текстовые материалы лекций и практических занятий, указания к выполнению индивидуальных заданий) электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>, а также внешний электронный ресурс «Основы статистики» <https://stepik.org/course/76>. Основное назначение этих ресурсов – оказание помощи студентам при самостоятельной работе, а также в самостоятельном освоении отдельных тем дисциплины при пропуске занятий. Они могут также использоваться для более углубленного изучения дисциплины и при подготовке к сдаче промежуточной аттестации, при назначении индивидуальных учебных планов студенту.

Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, приема выполненных индивидуальных заданий, выполнения тестов самопроверки. Применение данных технологий позволяет осуществлять при необходимости более оперативное взаимодействие преподавателя и студента.

При необходимости дисциплина частично может реализовываться с применением дистанционных технологий.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, доска	Windows 10 Pro, Microsoft Office Professional Plus 2007, Браузер
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Windows, Microsoft Office, MATLAB, Браузер

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-1.ТВиМС** «Способен применять знания теории вероятностей и математической статистики при решении задач профессиональной деятельности» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС // URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина изучается в третьем семестре. Ежеженедельно читается одна лекция и проводится одно практическое занятие.

Посещение лекций и практических занятий является для студентов обязательным. Кроме того, еженедельно лектором и преподавателями, ведущими практические занятия, проводятся консультации. Графики консультаций сообщаются лектором и преподавателем и размещаются в ОРИОКС: <http://orioks.miet.ru/>. Посещение еженедельных консультаций, кроме обозначенных в рабочей программе как групповых, не является для студентов обязательным за исключением случаев персонального приглашения преподавателем студента на консультацию.

Групповые консультации предназначены для защиты индивидуальных заданий (БДЗ) и являются обязательными для посещения студентами. Дата и время проведения каждой групповой консультации назначается отдельно с учетом расписания занятий студентов и сообщается им не менее чем за 10 дней до ее проведения.

Все содержание дисциплины разбито на 3 модуля. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

График обязательных контрольных мероприятий разрабатывается и утверждается до начала семестра.

Особое внимание следует обратить на соблюдение графика выполнения индивидуальных заданий. Задания БДЗ выдаются студентам заранее на срок, как правило, не менее двух недель. Распространенная ошибка – отложить выполнение БДЗ на последний день. Чаще всего это ведет к ошибкам в решении заданий и неполному выполнению БДЗ. Задания БДЗ должны выполняться в отдельной тетради. Записи должны быть ясными. Преподаватель имеет право не проверять задания, если они оформлены неаккуратно. Кроме того, преподаватель, ведущий практические занятия, может разбить выполнение БДЗ по модулю на отдельные части. Выполненные индивидуальные задания студентами защищаются. Защита включает собеседование со студентом по выполненному заданию с учетом выполнения других контрольных мероприятий по модулю.

Для развития цифровых компетенций в БДЗ включаются задания, требующие поиска информации, привлечения прикладных математических программ для решения задания и визуализации полученного решения. Лучшие работы могут быть представлены в виде презентации на практическом занятии, участвовать в конкурсе студенческих работ.

В начале каждого семестра студентам предоставляется семестровый план организации занятий по дисциплине. План содержит описание содержания лекций (для каждой лекции описывается ее содержание и указываются параграфы или страницы учебных пособий, а также внешних электронных ресурсов, в которых изложено ее содержание); планы практических занятий с указанием номеров задач из указанной литературы для решения в аудитории и самостоятельно, темы индивидуальных домашних заданий, сроки их выдачи и приема решений; темы, длительность и сроки контрольных работ, темы тестов самопроверки, используемые базы данных и электронные материалы из ОРИОКС. Семестровый план размещается в ОРИОКС: <http://orioks.miet.ru/>.

Лектор дисциплины или преподаватель может рекомендовать дополнительные учебные материалы в ходе семестра. Они могут размещаться в ОРИОКС или на сайте МИЭТ в разделе ЭМИРСы <http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>. Поиск материалов лучше всего осуществлять по фамилии, имени и отчеству лектора.

На первой неделе каждого семестра утверждается порядок начисления баллов по накопительной балльной системе выставления оценки по дисциплине. Данный порядок размещается в ОРИОКС и доступен студентам в личном кабинете.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать ЭМИРСы, в которых более подробно разбираются методы решения типовых задач, а также некоторые вопросы теории. ЭМИРСы призваны:

- оказать помощь по освоению отдельных тем курса студентам, пропустившим соответствующие занятия;
- предоставить консультацию по методам решения задач, по теоретическим понятиям за счет рассмотрения многочисленных примеров решения задач, иллюстрирующих примеры к теоретическим понятиям;
- оказать помощь в самостоятельной проверке уровня освоения понятий и методов решения задач путем выполнения в онлайн-режиме тестов по отдельным разделам.

На лекциях, в связи с имеющимися проблемами у студентов по освоению теоретического материала дисциплины, обеспечения оперативной обратной связи, контроля посещения лекций, предусматривается проведение кратких тестов по выяснению степени усвоения студентами пройденного теоретического материала.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система. Порядок начисления баллов за освоение дисциплины в семестрах и на экзаменах утверждается в начале семестра.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине за семестр.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

Разработчик:

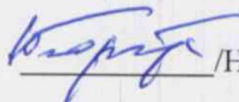
Профессор ИФПМ, д. ф.-м. н., доцент



/В.В. Бардушкин/

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности (профилю) «Технологии материалов микроэлектроники» разработана в Институте ФПМ и утверждена на заседании Ученого совета Института ФПМ 26 сентября 2024 года, протокол № 2.

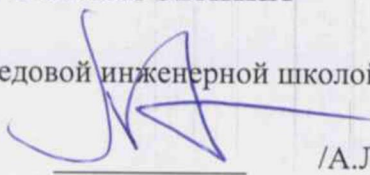
Директор Института ФПМ

 /Н.И.Боргардт/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ

 /А.Л.Переверзев/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки

 /Т.П.Филиппова /