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

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Наименование образовательной программы: Нанотехнология в электронике

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.11**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**3 семестр - 3;**
Часов (всего) по учебному плану:	**108 часов**
Лекции	**3 семестр - 16 часов;**
Практические занятия	**3 семестр - 32 часа;**
Лабораторные работы	**не предусмотрено учебным планом**
Консультации	**проводится в рамках часов аудиторных занятий**
Самостоятельная работа	**3 семестр - 59.7 часа;**
в том числе на КП/КР	**не предусмотрено учебным планом**
Иная контактная работа	**проводится в рамках часов аудиторных занятий**
включая: **Контрольная работа**	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	**3 семестр - 0.3 часа;**

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Подкопаева В.А. Идентификатор: Rdd0dd34a-PodkopayevaVA-ef29ca	В.А. Подкопаева
(должность)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Холодный Д.С. Идентификатор: R0bac9dac-KholodnyDS-6393810d	Д.С. Холодный
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)
Заведующий выпускающей кафедры	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Славинский А.З. Идентификатор: R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214	А.З. Славинский
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: состоит в изучении законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета; формировании навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Задачи дисциплины

- освоение студентами математических методов и техник для последующего их использования в естественнонаучных и специальных дисциплинах;
- ознакомление студентов со способами формализации и решения технических задач математическими методами;
- обучение принятию и обоснованию конкретных математических решений при последующей деятельности в области электроники.

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 использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-$2_{ОПК-1}$ Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	знать: - терминологию и основные понятия теории вероятностей. уметь: - применять основные формулы и теоремы теории вероятностей к решению задач на вычисление вероятности случайного события и находить числовые характеристики случайных величин.
ОПК-1 способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-$3_{ОПК-1}$ Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	знать: - терминологию и основные понятия математической статистики. уметь: - находить эмпирическую функцию распределения и проводить проверку статистических гипотез на основе критерия согласия хи-квадрат.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Нанотехнология в электронике (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, 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 3 зачетных единицы, 108 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	Вероятности событий: основные понятия и теоремы	40	3	8	-	12	-	-	-	-	-	20	-	***Подготовка к практическим занятиям:*** Изучение материала по разделу "Вероятности событий: основные понятия и теоремы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], Гл. 1-5 [2], XII: № 1.1-1.20, 2.1-2.10, 3.1-3.10, 4.1-4.20, 5.1-5.20, 6.1-6.107.1-7.8.
1.1	Вероятности событий: основные понятия и теоремы	40		8	-	12	-	-	-	-	-	20	-	
2	Случайные величины	52		8	-	14	-	-	-	-	-	30	-	***Подготовка к практическим занятиям:*** Изучение материала по разделу «Случайные величины и их числовые характеристики. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей» подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], Гл. 6-9,10-11 [2], XII: № 8.1-8.20, 9.1-9.16
2.1	Случайные величины и их числовые характеристики. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей	52		8	-	14	-	-	-	-	-	30	-	
3	Математическая статистика	15.7		-	-	6	-	-	-	-	-	9.7	-	***Подготовка к практическим занятиям:*** Изучение материала по разделу «Основы математической статистики» подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе ***Изучение материалов литературных***
3.1	Основы математической статистики	15.7		-	-	6	-	-	-	-	-	9.7	-	

														источников: [1], Гл. 9-11,13
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	**108.0**		**16**	**-**	**32**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0.3**	**59.7**	**-**	
	Итого за семестр	**108.0**		**16**	**-**	**32**	**-**		**-**		**0.3**	**59.7**		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – 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. Вероятности событий: основные понятия и теоремы

1.1. Вероятности событий: основные понятия и теоремы

Понятие события в теории вероятностей. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности случайного события. Использование элементов комбинаторики для оценки вероятности случайного события. Частота и относительная частота события. Оценка вероятности по относительной частоте. Квадрируемость множества. Геометрическое определение вероятности. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Закон Пуассона. Простейший поток событий..

2. Случайные величины

2.1. Случайные величины и их числовые характеристики. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей

Дискретные и непрерывные случайные величины. Формы законов распределения случайных величин (ряд распределения, функция распределения, плотность вероятности). Свойства законов распределения скалярных случайных величин. Типовые законы распределения непрерывных скалярных случайных величин (равномерное, показательное, нормальное распределения). Понятие о числовых характеристиках случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Мода. Медиана. Нормальный закон распределения. Геометрический и вероятностный смысл его параметров. Понятие о предельных теоремах теории вероятностей. Формулировка центральной предельной теоремы для одинаково распределенных параметров. Следствия из центральной предельной теоремы. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Оценка математического ожидания на основе опытных данных..

3. Математическая статистика

3.1. Основы математической статистики

Выборка и выборочные характеристики. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормальной генеральной совокупности. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотезы согласия по критерию хи-квадрат.

3.3. Темы практических занятий

1. 1. Основы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки). (2 часа)

2. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. (2 часа)

3. Алгебра событий. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. (4 часа)

4. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Простейший поток событий. (3 часа)

5. Контрольная работа № 1 (1 час)

6. Законы распределения дискретных случайных величин. (4 часа)

7. Законы распределения и числовые характеристики непрерывных случайных величин. (4 часа)

8. Нормальный закон распределения случайных величин. Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. (5 часов)

9. Контрольная работа № 2 (1 час)

10. Выборка и выборочные характеристики. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. (2 часа)

11. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормальной генеральной совокупности. Ошибки первого и второго рода. (2 часа)

12. Проверка гипотезы согласия по критерию хи-квадрат. (1 час)

13. Контрольная работа № 3 (1 час).

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу «Вероятности событий: основные понятия и теоремы»
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу «Случайные величины и их числовые характеристики. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей»
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу «Основы 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	
Знать:					
терминологию и основные понятия теории вероятностей	ИД-2$_{ОПК-1}$	+			Контрольная работа/КМ-1 «Вероятности событий: основные понятия и теоремы»
терминологию и основные понятия математической статистики	ИД-3$_{ОПК-1}$			+	Контрольная работа/КМ-3 «Основы математической статистики»
Уметь:					
применять основные формулы и теоремы теории вероятностей к решению задач на вычисление вероятности случайного события и находить числовые характеристики случайных величин	ИД-2$_{ОПК-1}$		+		Контрольная работа/КМ-2 «Случайные величины и их числовые характеристики. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей»
находить эмпирическую функцию распределения и проводить проверку статистических гипотез на основе критерия согласия хи-квадрат	ИД-3$_{ОПК-1}$			+	Контрольная работа/КМ-3 «Основы математической статистики»

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. КМ-1 «Вероятности событий: основные понятия и теоремы» (Контрольная работа)
2. КМ-2 «Случайные величины и их числовые характеристики. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей» (Контрольная работа)
3. КМ-3 «Основы математической статистики» (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата вузов для всех направлений и специальностей / В. Е. Гмурман . – 12-е изд . – М. : Юрайт, 2017 . – 479 с. – (Бакалавр. Прикладной курс) . - ISBN 978-5-534-00211-9 .;
2. Богомолова Е. П., Бараненков А. И., Петрушко И. М.- "Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2015 - (464 с.) http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61356.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Dr.Web.

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

1. **ЭБС Лань** - https://e.lanbook.com/
2. **ЭБС "Университетская библиотека онлайн"** - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. **Научная электронная библиотека** - https://elibrary.ru/
4. **Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)** - http://elib.mpei.ru/login.php
5. **Портал открытых данных Российской Федерации** - https://data.gov.ru

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-102, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-105/1, Компьютерный класс	стол, стол для оргтехники, стол компьютерный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	К-104, Учебная лаборатория по курсам: «Схемотехника», «Импульсная техника», «Элементы интегральных схем»	стол преподавателя, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, указка, оборудование учебное, кондиционер, стенд лабораторный, стенд учебный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-102а, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	К-109/1, Кабинет сотрудников каф. "ЭиН"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол для работы с документами, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, стол для совещаний, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, оборудование для эксперементов, компьютер персональный, документы, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-600/1д, Кабинет проектирования "КП"	

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по дисциплине:

КМ-1 КМ-1 «Вероятности событий: основные понятия и теоремы» (Контрольная работа)

КМ-2 КМ-2 «Случайные величины и их числовые характеристики. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей» (Контрольная работа)

КМ-3 КМ-3 «Основы математической статистики» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	7	11	15
1	Вероятности событий: основные понятия и теоремы				
1.1	Вероятности событий: основные понятия и теоремы		+		
2	Случайные величины				
2.1	Случайные величины и их числовые характеристики. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей			+	
3	Математическая статистика				
3.1	Основы математической статистики				+
		Вес КМ, %:	40	40	20