

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Трехгорный технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Т.И. Улитина

«26» \_\_\_\_\_ июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

**Направление подготовки:** 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль подготовки:** Проектирование и технология радиоэлектронных средств

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2024

## **1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

При решении многих задач часто приходится сталкиваться со случайными явлениями. Сюда относятся, например, ошибки измерений, допуски в характеристиках изготавливаемых деталей, турбулентные неоднородности атмосферы, случайным образом искажающие параметры распространяющихся в ней электромагнитных волн и другие. Эти и многие другие стохастические явления требуют от бакалавра овладения понятиями и методами теории вероятностей, основами теории случайных процессов и полей, идеями и методами математической статистики. В данном курсе основное внимание уделяется тем разделам теории вероятности и математической статистики, которые необходимы при обработке результатов эксперимента, анализе явлений, возникающих в физических приложениях.

### **1.1 Цели дисциплины**

Целью дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики, развитие логического мышления студентов. В результате изучения курса студенты должны знать основы теории вероятностей и математической статистики, уметь пользоваться методами решения прикладных задач.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачей дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является приобретение студентами в процессе изучения знаний основных понятий и фактов теории вероятностей, теории случайных процессов и математической статистики, владение современной терминологией в данных областях, умение практически решать вероятностные задачи, квалифицированно производить статистическую обработку экспериментальных данных.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к вариативной части учебного плана.

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Общепрофессиональные и профессиональные и компетенции**

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

##### **общепрофессиональных (ОПК):**

- способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1);

##### **универсальных (УК):**

- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах (УКЕ-1).

#### **3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **знать:**

- знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы (З-ОПК-1);
- основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни (З-УК-6);
- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1);

##### **уметь:**

- уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера (У-ОПК-1);

- эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения (У-УК-6);
- использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи (У-УКЕ-1);

#### **владеть:**

- владеть навыками использования знаний естественных наук и математики при решении практических задач инженерной деятельности (В-ОПК-1);
- методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни (В-УК-6);
- методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами (В-УКЕ-1).

### **3.3 Воспитательная работа**

| Направление/<br>цели                                    | Создание условий,<br>обеспечивающих                                                                                                                                                                                                                        | Использование воспитательного потенциала<br>учебных дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Естественнонаучный и общепрофессиональный модули</b> |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Профессиональное<br/>и трудовое<br/>воспитание</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)</li> </ul> | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач.</li> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том</li> </ul> |

|                                    |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    |                                                                                                        | <p>числе обоснованием их социальной и практической значимости;</p> <p>- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для:</p> <p>- формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</p> |
|                                    | - формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15) | <p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для:</p> <p>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.</p>                                                         |
| <b>Интеллектуальное воспитание</b> | - формирование культуры умственного труда (B11)                                                        | <p>Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

| №<br>п/п         | Раздел<br>учебной<br>дисциплины | Недели | Виды учебной<br>деятельности, включая<br>самостоятельную работу<br>студентов и<br>трудоемкость (в часах) |                |                 |                   | Текущий<br>контроль<br>успеваемости<br>(неделя,<br>форма) | Аттестация<br>раздела<br>(неделя,<br>форма) | Макс.<br>балл за<br>раздел |
|------------------|---------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
|                  |                                 |        | Лекции                                                                                                   | Лаб.<br>работы | Прак.<br>работы | Самост.<br>работа |                                                           |                                             |                            |
| Семестр 4        |                                 |        |                                                                                                          |                |                 |                   |                                                           |                                             |                            |
| 1                | Раздел 1                        | 1-8    | 13                                                                                                       | -              | 14              | 27                | КР1 – 4                                                   | КР2 – 8                                     | 25                         |
| 2                | Раздел 2                        | 9-18   | 13                                                                                                       | -              | 14              | 27                | КР3 – 12                                                  | ИДЗ – 16                                    | 25                         |
| Итого            |                                 |        | 26                                                                                                       | -              | 28              | 54                | 20                                                        | 30                                          | 50                         |
| Зачет с оценкой  |                                 |        | —                                                                                                        |                |                 |                   |                                                           |                                             | 50                         |
| Итого за семестр |                                 |        |                                                                                                          |                |                 |                   |                                                           |                                             | 100                        |

### 4.1 Содержание лекций

#### Раздел 1

Аксиоматика теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Основные понятия и формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Статистическая и геометрическая вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Случайная величина, ее функция распределения. Системы случайных величин. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения и способы задания дискретной случайной величины. Распределение монотонной функции от случайной величины. Геометрическое распределение случайной величины. Схема испытаний Бернулли, биномиальное распределение случайной величины. Локальная и интегральная теорема Лапласа. Распределение Пуассона. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства. Дисперсия, его свойства. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Условные плотности, зависимость и независимость случайных величин.

Корреляционный момент. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины, их свойства. Равномерно распределенная случайная величина. Нормальное распределение случайной величины. Показательное распределение случайной величины.

## **Раздел 2**

Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Выборка и генеральная совокупности. Эмпирическая и теоретическая функция распределения. Статистическое распределение выборки. Гистограмма и полигон частот. Генеральная и выборочная средние. Эффективность и несмещенность оценки математического ожидания случайной величины. Выборочная дисперсия, исправленная дисперсия. Групповые средние и групповые дисперсии. Построение доверительных интервалов оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины. Точечные и интервальные оценки случайных величин. Критерии проверки гипотез. Проверка статических гипотез о законе распределения случайной величины с помощью критерия «хи-квадрат». Ковариация и корреляция случайных величин. Построение линий регрессии. Статические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Метод статических испытаний.

### **4.2 Тематический план практических работ**

1. Задачи на вычисление классической вероятности. Формулы комбинаторики.
2. Задачи на вычисление классической и геометрической вероятности.
3. Задачи на теоремы сложения и произведения вероятностей. Совместные и несовместные, зависимые и независимые события.
4. Задачи на применение формулы полной вероятности и формулы Байеса.
5. Различные задачи на вычисления вероятностей.
6. Закон распределения дискретной случайной величины
7. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
8. Различные задачи на дискретные случайные величины.
9. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия.

- 10.Равномерно и показательно распределенные случайные величины.
- 11.Нормально распределенные случайные величины. Неравенство Чебышева.
- 12.Статистическое распределение вероятностей. Гистограмма и полигон частот.
- 13.Задачи на статистическую оценку математического ожидания и дисперсии случайной величины.
- 14.Построение доверительных интервалов.
- 15.Проверка статистических гипотез.
- 16.Задачи на вычисление ковариации и корреляции случайных величин.

### **4.3 Самостоятельная работа студентов**

- 1.Основные понятия теории вероятностей:
- 2.Задачи на вычисление классической вероятности. Формулы комбинаторики
- 3.Задачи на вычисление классической и геометрической вероятности.
- 4.Задачи на теоремы сложения и произведения вероятностей. Совместные и несовместные, зависимые и независимые события.
- 5.Задачи на применение формулы полной вероятности и
- 6.формулы Байеса (к семинару 4).
- 7.Различные задачи на вычисления вероятностей
- 8.Дискретные случайные величины: Закон распределения дискретной случайной величины
- 9.Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины
10. Различные задачи на дискретные случайные величины
11. Непрерывные случайные величины:
12. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия
13. Равномерно и показательно распределенные случайные величины
14. Нормально распределенные случайные величины. Неравенство Чебышева.
15. Математическая статистика:
16. Статистическое распределение вероятностей. Гистограмма и полигон частот.
17. Задачи на статистическую оценку математического ожидания и дисперсии
18. Построение доверительных интервалов. Проверка статистических гипотез.
19. Задачи на вычисление ковариации и корреляции случайных величин.

## **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий. Многие практические занятия реализованы компьютерными технологиями.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

- 6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.
- 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01359-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/536550>
2. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для вузов / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 130 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10082-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/537271>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10807-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/535991>
2. Андрухаев, Х. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Х. М. Андрухаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8599-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/538001>
3. Далингер, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Mathcad : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков, Б. С. Галюкшов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10080-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/537761>

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>