

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»

Специальность: 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация: Проектирование инструментальных комплексов в
машиностроении

Квалификация (степень) выпускника: инженер

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 вероятности и математическая статика» 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 вероятности и математическая статика» 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 вероятности и математическая статика» относится к вариативной части (обязательная дисциплина) учебного плана (Б1.В.ОД.13).

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень компетенций

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

общепрофессиональных (ОПК):

- способен целенаправленно применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-12);

учебные (УК):

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1).
- методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации (З-УК-1).

уметь:

- использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи (У-УКЕ-1).
- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации (У-УК-1).

владеть:

- 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).

– методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий (В-УК-1).

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули		
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - 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. - 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 числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (В15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - 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.
Интеллектуальное воспитание	- формирование культуры умственного труда (В11)	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.

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. рабога			
Семестр 5									
1	Раздел 1	1-8	13	-	14	21	КР1 – 4	КР2 – 8	25
2	Раздел 2	9-18	13	-	14	21	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. Статистические 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 специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», реализация компетентного 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>