

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Компоненты микро- и наносистемной техники

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Ниндакова Лидия Очировна
Дата подписания: 28.08.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 22.09.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Ниндакова Лидия
Очировна
Дата подписания: 28.08.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.11

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.11	Знает основные понятия теории вероятностей, законы распределения и основные характеристики случайных величин, методы математической статистики для обработки опытных данных в зависимости от цели исследования. Умеет применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения вероятностных и статистических задач. Владеет методами решения алгебраических уравнений, задач дифференциального и интегрального исчисления, методами построения вероятностных и статистических моделей для задач, связанных с профессиональной деятельностью	Знать основные понятия теории вероятностей, законы распределения случайных величин, основные характеристики случайных величин и методы математической статистики для обработки опытных данных в зависимости от цели исследования; Уметь применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения вероятностных и статистических задач; пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов; Владеть методами построения вероятностных и статистических моделей для задач, связанных с профессиональной деятельностью.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: научно-исследовательская работа», «Поверхностные явления в дисперсных системах», «Строение вещества»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах
--------------------	------------------------------------

	(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Раздел 1.Случайные события. 1.1. Различные подходы к определению вероятностей.	1	2			1, 2, 6, 8	8	1, 2, 3, 4, 5	60	Устный опрос
2	Раздел 1 Случайные события. 1.2. Теоремы сложения и умножения.	2	4							Устный опрос
3	Раздел 1.Случайные события. 1.3. Схема независимых испытаний	3	2							Проверочная работа
4	Раздел 2 Случайные величины 2.1. Функция распределения случайных величин	4	2			3, 4	4			Устный опрос
5	Раздел 2 Случайные величины 2.2 Функция	5	2							Устный опрос

	плотности случайной величины									
6	Раздел 2 Случайные величины 2.3 Основные характеристики случайной величины	6	4			5	2			Устный опрос
7	Раздел 2 Случайные величины 2.4. Типы законов распределения.	7	4							Устный опрос
8	Раздел 2 Случайные величины 2.5. Корреляция.	8	2							Устный опрос
9	Раздел 2 Случайные величины 2.6. Закон больших чисел	9	2							Проверочная работа
10	Раздел 3 Математическая статистика 3.1 Эмпирическая обработка опытных данных	10	2							Устный опрос
11	Раздел 3 Математическая статистика 3.2 Интервальные оценки	11	2							Устный опрос
12	Раздел 3 Математическая статистика 3.3 Оценка характеристик по опытным данным.	12	4							Устный опрос
13	Раздел 3 Математическая статистика 3.4 Корреляция. Уравнение регрессии	13				7	2			Проверочная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1. Случайные события. 1.1. Различные подходы к определению вероятностей.	Предмет теории вероятностей. Достоверное, невозможное и случайное события. Поле событий.

2	Раздел 1 Случайные события. 1.2. Теоремы сложения и умножения.	Формула полной вероятности. Наивероятнейшее значение в схеме Бернулли. Приближение биномиального распределения нормальным распределением. Приближение биномиального распределения распределением Пуассона.
3	Раздел 1. Случайные события. 1.3. Схема независимых испытаний	Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний Бернулли.
4	Раздел 2 Случайные величины 2.1. Функция распределения случайных величин	Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения, её свойства.
5	Раздел 2 Случайные величины 2.2 Функция плотности случайной величины	Функция плотности случайной величины и её свойства. Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.
6	Раздел 2 Случайные величины 2.3 Основные характеристики случайной величины	Графики функции распределения и плотности распределения. Условные законы распределения.
7	Раздел 2 Случайные величины 2.4. Типы законов распределения.	Графики функции распределения и плотности распределения. Условные законы распределения. Математическое ожидание случайной величины. Основные теоремы о математическом ожидании. Математическое ожидание функции случайного аргумента.
8	Раздел 2 Случайные величины 2.5. Корреляция.	Зависимые и независимые случайные величины. Дисперсия случайной величины. Основные теоремы о дисперсии.
9	Раздел 2 Случайные величины 2.6. Закон больших чисел	Теоремы Маркова, Чебышева, Пуассона, Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.
10	Раздел 3 Математическая статистика 3.1 Эмпирическая обработка опытных данных	Требования, предъявляемые к эмпирическим моделям генеральных характеристик случайных объектов. Основные задачи математической статистики. Виды выборок.
11	Раздел 3 Математическая статистика 3.2 Интервальные оценки	Вариационный ряд. Статистическая функция распределения. Гистограмма. Точечные оценки опытных данных. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Доверительный интервал для математического ожидания при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении.
12	Раздел 3 Математическая статистика 3.3 Оценка характеристик по опытными данным.	Точечные оценки опытных данных. Метод наибольшего правдоподобия. Метод моментов.

13	Раздел 3 Математическая статистика 3.4 Корреляция. Уравнение регрессии	Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.
----	--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Введение.	2
2	Основные теоремы	2
3	Случайные величины	2
4	Многомерные законы распределения	2
5	Основные теоремы о дисперсии	2
6	-	2
7	Корреляция. Критерии согласия	2
8	-	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	10
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к контрольным работам	8
4	Подготовка к практическим занятиям	16
5	Решение специальных задач	16

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Диспут

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Носырева Л.Л. Теория вероятностей и математическая статистика. Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе. (Электронный ресурс).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Носырева Л.Л. Теория вероятностей и математическая статистика. Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе. (Электронный ресурс).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Проверочная работа проводится в конце изучения раздела в виде домашней работы с последующей защитой

Примеры индивидуальных заданий

Раздел: Случайные события.

1. а) Набирая номер телефона, абонент забыл первые три цифры, и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры.

б) Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет:

а) менее 2 раз; б) не менее 2 раз.

Раздел: Случайные величины

1) Случайная величина X распределена по закону с функцией плотности $f(x)$, зависящей от

постоянного параметра C .

Найти:

а) значение постоянного параметра C ;

б) функцию распределения $F(x)$;

с) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение величины X ;

д) вероятность того, что случайная величина X примет в результате опыта какое-нибудь значение из интервала (a,b) ;

е) построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$.

Критерии оценивания.

Для получения оценки «зачтено» необходимо выполнить 70% заданий

6.1.2 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос проводится в начале практических занятий

1. Достоверное, невозможное и случайное события.

2. Поле событий.

3. Классическое определение вероятностей.

4. Свойства, которыми обладает вероятность.

5. Геометрическое определение вероятности.

6. Статистический подход к определению вероятности.

7. Аксиомы теории вероятностей.

8. Условная вероятность.

9. Независимость событий.

10. Формула полной вероятности.

11. Формула Байеса.

Критерии оценивания.

Для получения оценки «зачтено» необходимо активно отвечать на вопросы и выполнить предлагаемые задания.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.11	Знает основные теоремы сложения и умножения вероятностей и правильно их применяет. Знает основные законы распределения случайных величин и их характеристики. Знает правила группировки опытных данных и правильно рассчитывает статистические характеристики. Умеет построить уравнение регрессии и сделать вывод. Умеет анализировать результаты критерия Пирсона и Колмогорова. Правильно решает примеры своего варианта и тестовые примеры.	Устное собеседование по теоретическим вопросам на зачете и выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Формы проведения зачёта – устный опрос по теории и выполнение практических заданий (в случае, если студент имеет много пропусков занятий и/или не полностью выполнил лабораторные работы).

Теоретический опрос (не более трех вопросов) проводится для всех студентов.

Предлагаемые практические задания охватывают пройденный материал программы.

Студенту

предлагаются не более трех заданий (количество заданий зависит от пропусков занятий и/или не полностью

выполненных лабораторных работ). Преподаватель может задавать уточняющие вопросы по существу

задания и дополнительные вопросы.

Вопросы к зачету

1 Элементы комбинаторного анализа.

2 Основные понятия теории вероятностей

3 Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности

4 Условная вероятность. Теорема сложения и умножения вероятностей.

5 Формула полной вероятности. Формула Байеса.

6 Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Формулы Муавра — Лапласа.

Вероятность

отклонения относительной частоты от постоянной частоты в независимых испытаниях.

7 Случайные величины и их распределения. Дискретные случайные величины.

8. Непрерывные случайные величины. Функция от случайных величин.

9 Простейший поток событий.

10 Математическое ожидание случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания.

11 Нормальное распределение. Влияние параметров нормального распределения на форму кривой.

Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.

12 Математическое ожидание функции от случайной величины. Свойства математического ожидания.

13 Дисперсия. Свойства дисперсии. Среднее квадратичное отклонение.

14 Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли.

15 Основные понятия и основные задачи математической статистики. Простейшие статистические преобразования.

16 Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

17 Точечные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.

18 Мода, медиана вариационного ряда, коэффициент вариации.

19 Интервальные оценки (доверительные интервалы).

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
наличие твердых и достаточно полных знаний пройденного программного материала при их применении на практике, незначительные ошибки в выполненном задании, уверенно исправляемые после дополнительных вопросов.	наличие грубых ошибок в решении, непонимание сущности излагаемого вопроса

7 Основная учебная литература

1. Гмурман Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман, 2004. - 478.

2. Снетков В. И. Математика. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. И. Снетков, 2003. - 105.

3. Буренков С. И. Теория вероятностей и математическая статистика : конспект лекций / С.И. Буренков, И. М. Сидоров, А. А. Трухан, 2008. - 255.
4. Буренков С. И. Численные методы анализа : конспект лекций с решениями задач / С. И. Буренков, И. М. Сидоров, 2008. - 98.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман, 2008. - 478.
2. Королев В. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для вузов по экон. и инженер. специальностям / В. Ю. Королев, 2006. - 160.
3. Теория вероятностей и математическая статистика: Базовый курс с примерами и задачами : учеб. пособие для вузов / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов, А. Н. Сиротин, 2002. - 223.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.