


Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине "Теория вероятностей и МС"		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование понимания сущности теории вероятностей и математической статистики как фундаментальной науки, освоение ее основных понятий и идей, овладение навыками использования математических теорий и методов для решения задач.

Задачи освоения дисциплины:

Изучение студентами методов расчета вероятностей случайных событий, особенностей основных законов распределения случайных величин, способов их задания, условий возникновения и особенностей нормального распределения, алгоритмов расчета параметров генеральной и выборочной совокупностей, способов оценивания параметров генеральной совокупности по выборочным данным, методики сравнения параметров распределения случайных величин и использования полученных навыков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части блока 1 обязательной части ОПОП (Б.1.О.39).

Учебная дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Математический анализ».

В перечень дисциплин, в которых будут использованы знания по теории вероятностей входят дисциплины, изучаемые на инженерных направлениях: "Программные статистические комплексы", "Преддипломная практика", "Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)", "Выполнение и защита выпускной квалификационной работы".

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и теоремы теории вероятностей; • основные законы распределения случайных величин; • основные понятия математической статистики; • методы обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить вероятностные модели; • вычислять вероятности случайных событий; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Опытном вычислении характеристик положения и числовых

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине "Теория вероятностей и МС"		


	характеристик случайных величин, выборок;
ПК-1 Проектирование конструкторской и технологической документации при изготовлении наноматериалов и наноструктур	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способы проверки гипотез; • методы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять наиболее важные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики; • определять генеральную совокупность и исследуемую случайную величину; • собирать экспериментальный материал и формировать выборку; • с учетом поставленной задачи, используя методы математической статистики, проводить обработку и анализ данных; • оценивать надежность и точность выводов, делаемых на основании ограниченного статистического материала; • пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками по теории вероятностей и математической статистике; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыками вычисления (аналитически и по таблицам) квантилей, квартилей соответствующих распределений; • Методами оценки ошибки первого и второго рода (мощности критерия) при проверке статистических гипотез.

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 4 ЗЕТ

4.2. по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)			
	Всего по плану	В том числе по семестрам		
		3	4	5
1	2	3	4	5
Контактная работа с преподавателем в соответствии с УП	48	48		
Аудиторные занятия:	48	48		
лекции	32	32		
Семинары и практические занятия	16	16		
Лабораторные работы, практикумы				

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине "Теория вероятностей и МС"		


Самостоятельная работа	60	60		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контрольная работа, коллоквиум, реферат и др.(не менее 2 видов)		устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа		
Курсовая работа				
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	36	36		
Всего часов по дисциплине	144	144		

*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	Практические занятия, семинар	Лабораторная работа			
Раздел 1. Теория вероятностей							
1.Случайные события	16	6	3			7	устный опрос, проверка решения задач
2.Случайные величины	16	6	3			7	устный опрос, проверка решения задач
3.Специальные распределения	11	2	1			8	устный опрос, проверка решения задач
4.Предельные теоремы	13	4	2			7	устный опрос, проверка решения задач
5.Многомерные распределения	11	2	1			8	устный опрос, проверка решения задач
Раздел 2. Математическая статистика							

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине "Теория вероятностей и МС"		

6.Вероятностные основания статистики	14	4	2			8	устный опрос, проверка решения задач
7.Методы оценивания	13	4	2			7	устный опрос, проверка решения задач
8.Случайные процессы	14	4	2			8	устный опрос, проверка решения задач
9. Экзамен	36						
ИТОГО	144	32	16			60	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Теория вероятностей

Тема 1. Случайные события. Исходы и события. Постулаты теории вероятностей. Три теоремы о вероятности. Правило сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятности. Теорема полной вероятности. Теорема Байеса. Независимые события.

Тема 2. Случайные величины. Распределения вероятностей, функция распределения, плотность вероятностей, их свойства. Математическое ожидание, его свойства. Моменты случайных величин, дисперсия, асимметрия, эксцесс. Производящая и характеристическая функции. Свойства характеристической функции. Совместные распределения случайных величин. Маргинальные распределения, условные распределения. Распределение функции от случайной величины. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Независимые случайные величины. Распределения суммы, разности, произведения и частного независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия суммы. Ковариация и коэффициент корреляции.


Тема 3. Специальные распределения. Дискретные распределения: равномерное, биномиальное, пуассоновское, геометрическое, отрицательное биномиальное. Непрерывные распределения: равномерное, бета-распределение, экспоненциальное распределение, гамма-распределение, распределение Коши, распределение Лапласа, нормальное распределение.

Тема 4. Предельные теоремы. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Устойчивые законы.

Тема 5. Многомерные распределения. Полиномиальное распределение. Многомерное нормальное распределение. Корреляция. Регрессия.

Раздел 2. Математическая статистика

Тема 6. Вероятностные основания статистики. Понятие выборки. Оценивание параметров: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Выборочное среднее. Дисперсия выборочного среднего. Асимптотическое распределение выборочного среднего. Выборочная дисперсия. Дисперсия выборочной дисперсии. Специальные распределения математической статистики: хи-квадрат распределение, распределения Гаусса, Стьюдента, Фишера, Пирсона.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине "Теория вероятностей и МС"		

Тема 7. Методы оценивания. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительный интервал для среднего при известной дисперсии. Доверительный интервал для дисперсии при известном среднем. Доверительный интервал для дисперсии при неизвестном среднем.

Проверка гипотез. Эмпирические распределения. Сравнение распределений с использованием хи-квадрат критерия. Корреляционный анализ. Метод наименьших квадратов и регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Статистический анализ модели и статистические задачи решения. Статистические методы обработки и анализа экспериментальных данных.

Тема 8. Случайные процессы. Конечные однородные цепи Маркова. Марковские случайные процессы. Пуассоновский процесс, броуновское движение, процесс Колмогорова-Феллера.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Теория вероятностей

Тема 1. Вероятность (семинар)

1. Классическое определение вероятностей.
2. Геометрическое определение вероятностей.
3. Статистическое определение вероятностей.

Тема 2. Условные вероятности. Независимость (семинар)

1. Правило сложения вероятностей.
2. Условная вероятность.
3. Правило умножения вероятности.
4. Теорема полной вероятности.
5. Теорема Байеса. Независимые события.

Тема 3. Случайные величины (семинар)

1. Распределения вероятностей.
2. Функция распределения.
3. Плотность вероятностей.
4. Дискретные распределения: равномерное, биномиальное, пуассоновское, геометрическое, отрицательное биномиальное.
5. Непрерывные распределения: равномерное, бета-распределение, экспоненциальное распределение, гамма-распределение, распределение Коши, распределение Лапласа, нормальное распределение.

Тема 4. Числовые характеристики случайной величины (семинар)

1. Математическое ожидание, его свойства.
2. Моменты случайных величин.
3. Дисперсия.
4. Асимметрия, эксцесс, мода.

Тема 5. Производящая и характеристическая функции (семинар)

1. Производящая и характеристическая функции.
2. Свойства характеристической функции.


Тема 6. Случайные вектора (семинар)

1. Совместные распределения случайных величин.
2. Маргинальные распределения, условные распределения.

Тема 7. Действия над случайными величинами (семинар)

1. Математическое ожидание и дисперсия суммы.
2. Ковариация и коэффициент корреляции.

Тема 8. Математическое ожидание и дисперсия основных статистик (семинар)

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине "Теория вероятностей и МС"		

1. Выборочное среднее.
2. Дисперсия выборочного среднего.
3. Асимптотическое распределение выборочного среднего.
3. Выборочная дисперсия. Дисперсия выборочной дисперсии.

Тема 9. Интервальные оценки (семинар)

1. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
2. Доверительный интервал для среднего при известной дисперсии.
3. Доверительный интервал для дисперсии при известном среднем.
4. Доверительный интервал для дисперсии при неизвестном среднем.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ


Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Курсовые, контрольные работы, рефераты не предусмотрены учебным планом.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Генеральная совокупность. Выборка. Объем выборки. Статистический вывод.
2. Статистический эксперимент. Исход. Событие.
3. Сумма событий.
4. Произведение событий.
5. Несовместные события.
6. Полная группа событий.
7. Вероятность. Три определения вероятности.
8. Свойства вероятности.
9. Действия над вероятностями (сложение, умножение).
10. Теорема о полной вероятности.
11. Теорема Байеса.
12. Дискретная случайная величина.
13. Непрерывная случайная величина.
14. Функция распределения вероятности.
15. Среднее значение случайной величины. Центрированная случайная величина.
16. Дисперсия случайной величины. Стандартное отклонение.
17. Свойства математического ожидания.
18. Свойства дисперсии.
19. Биномиальное распределение.
20. Геометрическое распределение.
21. Пуассоновское распределение.
22. Равномерное непрерывное распределение.
23. Показательное распределение.
24. Нормальное распределение.
25. Сложение случайных величин.
26. Умножение случайных величин. Коэффициент корреляции.
27. Закон больших чисел.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине "Теория вероятностей и МС"		

28. Центральная предельная теорема.
 29. Выборочное среднее, его математическое ожидание и дисперсия.
 30. Несмещённость. Оценка ошибки выборочного среднего.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ


Форма обучения _____ очная _____

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Случайные события	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	7	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
Случайные величины	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	7	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
Специальные распределения	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
Предельные теоремы	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	7	устный опрос, проверка решения задач
Многомерные распределения	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	8	устный опрос, проверка решения задач
Вероятностные основания статистики	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	8	устный опрос, проверка решения задач
Методы оценивания	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	7	устный опрос, проверка решения задач
Случайные процессы	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	8	устный опрос, проверка решения задач

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине "Теория вероятностей и МС"		


1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468331>
2. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05470-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473414>
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475438>

Дополнительная литература:

1. Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Г. П. Климов. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011 — 368 с. — ISBN 978-5-211-05846-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13115.html>
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470481>
3. 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, 2021. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8599-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471081>
4. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Задачи и упражнения для студентов физ. спец. (3 семестр) / В. В. Учайкин; УлГУ, Фил. в Димитровграде. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5,64 Мб). - Димитровград, 2001. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1113>
5. Учайкин Владимир Васильевич. Статминимум. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики для инженерных специальностей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Учайкин Владимир Васильевич; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,39 МБ). - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 76 с. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/374>

Учебно-методическая литература:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов 2 курса инженерно-физического факультета высоких технологий всех форм обучения / В. В. Учайкин, Е. В. Морозова; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6245>

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине "Теория вероятностей и МС"		

Разработчик



подпись

доцент

должность

Морозова Е.В.

ФИО