

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

« 13 »

09

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль подготовки Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт технологии легкой промышленности, моды и
дизайна, Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик рабочей программы Информатики и прикладной
математики
Курс, семестр 3, 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы		
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	зачет	
Всего	108	3

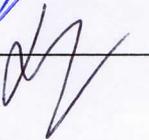
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 926 от 19.09.2017 по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчики программы:
профессор кафедры ИПМ



Е. Р. Бадертдинова

доцент кафедры ИПМ



А.Н.Титов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол от 02.09.2019 г. № 7.

Зав. кафедрой ИПМ



Н.К. Нуриев

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются

- а) формирование знаний об основных элементах теории вероятностей и математической статистики;
- б) получение навыков применения методов теории вероятностей и математической статистики для решения инженерных задач;
- в) умение решать задачи теории вероятностей и математической статистики в практической и исследовательской деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математический анализ;
- б) Алгебра и геометрия;
- в) Информатика;
- г) Дискретная математика.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

- а) Моделирование физических процессов;
- б) Стохастическое моделирование.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК - 1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК 1.1 Знает основы математики, вычислительной техники и программирования;

ОПК 1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования;

ОПК 1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК – 8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

ОПК 8.1 Знает математику, методологию и основные методы

математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования;

ОПК 8.2 Умеет проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств;

ОПК 8.3 Владеет навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные понятия теории вероятностей и математической статистики: случайное событие, классическое определение вероятности; теоремы сложения и умножения вероятностей; случайная величина; числовые характеристики случайных величин; генеральная и выборочная совокупности; выборочная средняя; выборочная дисперсия;

б) основные законы распределения случайных величин и их параметры;

в) статистические методы обработки экспериментальных данных;

д) методы построения доверительных интервалов;

е) стандартные методы проверки статистических гипотез.

2) Уметь:

а) применять математические методы при решении практических задач;

б) находить числовые характеристики случайных величин;

в) получать точечные и интервальные оценки экспериментальных данных;

г) находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции.

3) Владеть:

а) навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач;

б) статистическими методами обработки экспериментальных данных;

в) стандартными методами проверки статистических гипотез.

4. Структура и содержание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Теория вероятностей	5	10		18	28	Расчетно-графическая работа,

							лабораторная работа, тест
2	Математическая статистика	5	8		18	26	Расчетно-графическая работа, лабораторная работа, тест
Форма аттестации							Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Теория вероятностей	2	Тема 1. Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний.	Основные понятия. Испытания и события. Виды случайных событий, классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Статистическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события и другие следствия теорем. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
2		2	Тема 2. Дискретные случайные величины.	Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, его вероятностный смысл, свойства. Дисперсия. Формулы для вычисления, свойства. Среднее квадратическое отклонение.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
3		2	Тема 3. Непрерывные случайные величины.	Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства и график функции распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величин. Вероятность попадания	ОПК 1.2, ОПК 8.1

				непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	
4		2	Тема 4. Нормальное распределение. Показательное распределение.	Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Показательное распределение. Числовые характеристики показательного распределения.	ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 8.1
5		2	Тема 5. Другие виды непрерывных распределений СВ. Генерирование случайных чисел с заданным законом распределения	Равномерное распределение. Распределения Шарлье, Фишера, Стьюдента, хи-квадрат, гамма, бета. Генерирование случайных Чисел с заданным законом распределения.	ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ОПК 8.3
6	Математическая статистика	2	Тема 6. Выборочный метод.	Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределений. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.	ОПК 1.1, ОПК 1.2,
7		2	Тема 7. Статистические оценки параметров распределения	Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном значении σ . Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном значении σ .	ОПК 1.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ОПК 8.3

8		2	Тема 8. Статистическая проверка статистических гипотез.	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона (χ^2). Примеры математической обработки данных выборочного наблюдения.	ОПК 1.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ОПК 8.3
9		2	Тема 9. Элементы теории корреляции.	Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Коэффициент корреляции. Математическая обработка данных выборочного наблюдения.	ОПК 1.2, ОПК 8.1, ОПК 8.3

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом программы 09.03.02 проведение практических занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося теории вероятностей и математической статистики, обеспечивая, таким образом, закрепление знаний по теоретическому материалу и формирование навыка решения практических задач и построения прогнозов с использованием различных методов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Теория вероятностей	2	Лабораторная работа 1. Случайные события.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
2.		2	Лабораторная работа 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
3.		2	Лабораторная работа 3. Повторение испытаний.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
4.		3	Лабораторная работа 4. Дискретные случайные величины.	ОПК 1.1, ОПК 1.2

5.		3	Лабораторная работа 5. Непрерывные случайные величины. Равномерное распределение.	ОПК 1.2, ОПК 8.1
6.		2	Лабораторная работа 6. Показательное распределение непрерывной случайной величины	ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 8.1
7.		2	Лабораторная работа 7. Нормальное распределение.	ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 8.1
8.		2	Лабораторная работа 8. Генерирование случайных чисел с заданным законом распределения	ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ОПК 8.3
9.	Математическая статистика	4	Лабораторная работа 9. Выборочный метод.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
10.		4	Лабораторная работа 10. Статистические оценки параметров распределения	ОПК 1.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ОПК 8.3
11.		6	Лабораторная работа 11. Статистическая проверка статистических гипотез.	ОПК 1.2, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ОПК 8.3
12.		4	Лабораторная работа 12. Элементы теории корреляции.	ОПК 1.2, ОПК 8.1, ОПК 8.3

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием компьютеров, электронной интерактивной доски, системы электронного обучения и тестирования Moodle и глобальной сети Интернет.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Элементы теории множеств. Элементы комбинаторики. Случайные события. Действия над событиями.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение задания.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
2	Классический метод подсчета вероятности. Геометрическая вероятность.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
3	Условные вероятности. Независимость событий. Применение формулы полной вероятности.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК 1.1, ОПК 1.2

4	Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Теорема Муавра-Лапласа.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
5	Дискретная случайная величина. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Гипергеометрическое распределение.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
6	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Центральная предельная теорема.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК 1.1, ОПК 1.2
7	Распределение «хи-квадрат». Распределение Стьюдента. Распределение Фишера.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ОПК 8.3
8	Метод наибольшего правдоподобия.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК 1.2, ОПК 8.1, ОПК 8.2
9	Построение нормальной кривой по опытным данным. Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК 1.2, ОПК 8.1, ОПК 8.2
10	Критическая область. Область принятия гипотез. Критические точки. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК 1.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ОПК 8.3
11	Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (независимые выборки). Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы (малые независимые выборки).	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам.	ОПК 1.3, ОПК 8.1, ОПК 8.2, ОПК 8.3
12	Метод наименьших квадратов. Вычисление выборочного коэффициента корреляции. Простейшие случаи криволинейной корреляции.	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение задания.	ОПК 1.2, ОПК 8.1, ОПК 8.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по

различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 12 лабораторных работ, 2 расчетных работ и проведение тестирования. За эти виды работ бакалавр может получить максимальное количество баллов – 100 (по 3 балла за каждую лабораторную работу, по 20 баллов за каждую расчетную работу, 24 балла за тест). За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). В результате максимальный текущий рейтинг составит 100 баллов. Студент получает зачет, если за семестр он набрал не менее 60 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Расчетно-графическая работа</i>	<i>2</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>12</i>	<i>22</i>	<i>36</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>14</i>	<i>24</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математической статистики: учебник / В.Е.Гмурман. – Москва: Юрайт, 2020. – 479 с.	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/449646 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения [Учебники]: Учеб.пособие для студ.вузов / Ред.Т.А.Рыкова. – 2-е изд., стереотип. – М. : Высш. шк., 2000 . – 480 с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Титов А.Н., Бадертдинова Е.Р., Климова А.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие - Казанский нац. исслед. технол. ун-т . – Казань, 2011 . – 144 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Титов А.Н., Тагиева Р.Ф. Решение задач теории вероятностей и математической статистики в среде Scilab. : учебно-методическое пособие - Казанский нац. исслед. технол. ун-т . – Казань, 2019. – 120 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 472 с.	ЭБС Znanium.com https://znanium.com/catalog/document?pid=1093507 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математической статистики [Учебники]. – 7-е изд., стереотип. – М.: Высш. шк., 2001. – 480 с.	68 экз. в УНИЦ КНИТУ

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математической статистики: учебник / В.Е.Гмурман. – Москва: Юрайт, 2020. – 479 с.	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/449646 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения [Учебники]: Учеб.пособие для студ.втузов / Ред.Т.А.Рыкова. – 2-е изд., стереотип. – М. : Высш. шк., 2000 . – 480 с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Титов А.Н., Бадертдинова Е.Р., Климова А.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие - Казанский нац. исслед. технол. ун-т . – Казань, 2011 . – 144 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Титов А.Н., Тазиева Р.Ф. Решение задач теории вероятностей и математической статистики в среде Scilab. : учебно-методическое пособие - Казанский нац. исслед. технол. ун-т . – Казань, 2019. – 120 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукоусев. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К ^о », 2020. - 472 с.	ЭБС Znanium.com https://znanium.com/catalog/document?pid=1093507 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математической статистики [Учебники]. – 7-е изд., стереотип. – М.: Высш. шк., 2001. – 480 с.	68 экз. в УНИЦ КНИТУ

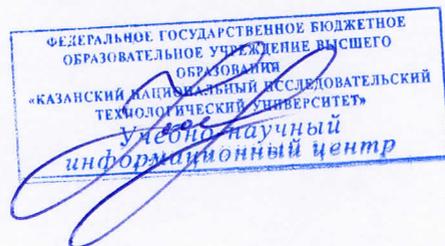
11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.u>
3. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. Теория вероятностей и математическая статистика: Информация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/637/493/info>, свободный.

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации. Доступ свободный: <http://window.edu.ru/window/library/>
2. Федеральный портал «Российское образование»: <http://edu.ru>
3. Научная электронная библиотека. Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ: <http://elibrary.ru/>
4. Электронная база данных JSTOR. Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ: [http:// https://www.jstor.org/](http://https://www.jstor.org/)

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, система электронного обучения и тестирования Moodle и интерактивная электронная доска.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Информационные технологии» - Scilab, Microsoft Office.

13. Образовательные технологии

Количество занятий (*в часах*), проводимых в интерактивных формах – 18 часов.

При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска. Все лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием электронной интерактивной доски, ПК с выходом в глобальную сеть Интернет и среды дистанционного обучения Moodle.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- работа в обучающей среде Moodle;
- работа в режиме видеоконференции;
- системы дистанционного обучения (видеолекции в Youtube).