

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В.Бурмистров
« 09. » 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.15 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(шифр) (наименование)

Профили подготовки Прикладная математика и информатика

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИНХН, ФНН,

Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики

Курс, семестр 2 курс, 4 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	27	0,75
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	Экзамен 4 сем. 45	1,25
Всего	180	5

Казань, 2018г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№228 от 12.03.2015) по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

(шифр)

(наименование)

по профилю: Прикладная математика и информатика
Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент

(должность)


(подпись)

Романова Г.Н.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики,
протокол от 28.8 2018 г. № 1

Зав. кафедрой
(должность)


(подпись)

Жихарев В.А.

(Ф.И.О)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФНН от 8.9 2018 г. № 3

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Сысоев В.А.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИУАиТ от 10.9 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Зарипов Р.Н.

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- а) овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретных сведений и овладение определенными умениями и навыками,*
- б) усвоение понятий, необходимых для взаимосвязи с понятиями других наук, формирование определенных систем взглядов на окружающий мир, умение решать задачи с прикладной направленностью,*
- в) развитие таких важных качеств личности как аккуратность, потребность к дальнейшему самообразованию, к творческому поиску,*
- г) развитие способностей, необходимых для использования метода математического моделирования.*

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части ООП.

Для успешного освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» бакалавр по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Предмет «Математика» в школе.*

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения всех естественно-научных и профессиональных дисциплин ООП бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» будут использоваться при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Профессиональные компетенции:

- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1)
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения практических задач;
- 2) Уметь: грамотно применить математический аппарат теории вероятностей и математической статистики при решении прикладных задач различного содержания;
- 3) Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития различных процессов, которые подчиняются вероятностным и статистическим законам.

4. Структура и содержание дисциплины

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1. Структура дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, (включая самостоятельную работу студентов) в часах				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекция	Практические занятия	Лаб. раб.	СРС	
1	Случайные события	4	1-6	6	12		27	Расчетная работа Контрольная работа
2	Случайные величины	4	7-14	8	7		45	Расчетная работа Контрольная работа
3	Элементы математической статистики	4	15-18	4	8		18	Расчетная работа Контрольная работа
	Итого			18	27		90	Экзамен (45ч)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

Раздел 1. Случайные события

(6 часов, приобретаемые компетенции – ПК-1, ПК-2)

- 1.1. Основные правила комбинаторики. Правило умножения и правило сложения.
- 1.2. Кorteжи. Размещения без повторений. Перестановки. Размещения с повторениями.
- 1.3. Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями.
- 1.4. Разбиения множеств на группы.
- 1.5 Понятия о случайном событии. Множество возможных исходов. Пространство элементарных исходов сложного эксперимента.
- 1.6 Примеры случайных экспериментов.
- 1.7.События как множества. Событие A влечет событие B ($A \subseteq B$). Равносильные события. Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Несовместные события. Полная группа событий.
- 1.8. Аксиомы поля событий(борелевское поле событий, σ -алгебра событий).
- 1.9. Понятие о вероятностной мере. Аксиомы Колмогорова. Понятие вероятностного пространства.
- 1.10. Классическое определение вероятности. Примеры.
- 1.11. Геометрическое определение вероятности. Примеры.

- 1.12. Статистическое определение вероятности. Примеры.
- 1.13. Теорема о вероятности суммы событий.
- 1.14. Понятие о статистически независимых событиях. Понятие о независимых испытаниях.
- 1.15. Понятие о независимых испытаниях Бернулли. Наивероятнейшее число успехов.
- 1.16. Приближенная формула Пуассона. Приближенные формулы Муавра-Лапласа.
- 1.17. Вероятность отклонения частоты появления успеха от вероятности успеха в испытаниях Бернулли.
- 1.18. Полиномиальные испытания.
- 1.19. Понятие об условной вероятности. Теорема умножения вероятностей.
- 1.20. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Раздел 2. Случайные величины

(8 часов, приобретаемые компетенции – ПК-1, ПК-2)

- 2.1. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
- 2.2. Функция распределения дискретной случайной величины. Свойства функции распределения дискретной случайной величины.
- 2.3. Распределение Бернулли.
- 2.4. Распределение Пуассона.
- 2.5. Геометрическое распределение.
- 2.6. Гипергеометрическое распределение.
- 2.7. Понятие о двумерной дискретной случайной величине. Совместный закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Частные законы распределения.
- 2.8. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание и его свойства.
- 2.9. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Среднеквадратическое отклонение.
- 2.10. Ковариация двух случайных величин и ее свойства.
- 2.11. Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Свойства интегральной и дифференциальной функций распределения непрерывной случайной величины.
- 2.12. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и его свойства.
- 2.13. Дисперсия непрерывной случайной величины и ее свойства. Среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
- 2.14. Равномерное распределение на отрезке.
- 2.15. Показательное (экспоненциальное) распределение.
- 2.16. Нормальное распределение.
- 2.17. Распределение Лапласа.
- 2.18. Распределение Вейбулла и Релея.
- 2.19. Распределение Парето.
- 2.20. Плотность распределения функции от дискретной случайной величины.
- 2.21. Понятие о двумерной непрерывной случайной величине. Совместная функция и совместная плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины. Частные законы распределения.
- 2.22. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание и его свойства.
- 2.23. Дисперсия непрерывной случайной величины и ее свойства. Среднеквадратическое отклонение.
- 2.24. Коэффициент корреляции.
- 2.25. Начальные и центральные моменты произвольного порядка дискретной и непрерывной случайных величин.
- 2.26. Квантиль. Медиана. Мода. Асимметрия. Эксцесс. Коэффициент вариации.

2.27. Неравенство Чебышева. Неравенство Маркова. Неравенство Колмогорова. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Теорема Бернулли.

Раздел 3. Элементы математической статистики

(4 часа, приобретаемые компетенции – ПК-1, ПК-2)

- 3.1. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативные выборки. Статистическое распределение выборки.
- 3.2. Вариационный ряд и его характеристики. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма частот. Генеральные среднее и дисперсия.
- 3.3. Точечные оценки и их свойства. Несмещенность, состоятельность и эффективность таких оценок. Методы получения точечных оценок. Законы распределения выборочных характеристик (статистик). Таблицы математической статистики.
- 3.4. Статистики, имеющие распределения: нормальное, Пирсона (χ^2 -распределение), Стьюдента (t -распределение), Фишера-Снедекора (F -распределение). Распределение выборочного коэффициента корреляции.
- 3.5. Интервальные оценки параметров: математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения.
- 3.6. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия.
- 3.7. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Проверка статистических гипотез о равенстве параметров генеральной совокупности (средней и дисперсии) заданным значениям.
- 3.8. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей.
- 3.9. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий согласия. Выбор вида и оценка параметров эмпирического закона распределения. Критерий согласия Пирсона.
- 3.10. Корреляционный анализ. Точечная оценка коэффициента корреляции.
- 3.11. Регрессионный анализ (двумерная модель). Уравнение линейной регрессии. Понятие о нелинейной регрессии.

6. Содержание практических занятий

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий (ПЗ) по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с усвоением студентами современных знаний о математических методах, их применение к математическому моделированию, овладение компетенциями.

Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице 2.

Таблица 2. Содержание практических занятий

4 семестр

<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
Случайные события	ПЗ. 1. 1.1 -1.5	2	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 2. 2.1-2.5	2	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 3. 3.1-3.5	2	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 4. 4.1-4.5	2	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 5. 5.1-5.5	2	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 6. 6.1-6.3 К.р.	2	ПК-1, ПК-2
Случайные величины	ПЗ. 7. 7.1-7.5	1	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 8. 8.1-8.5	1	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 9. 9.1-9.5	1	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 10. 10.1-10.5	1	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 11. 11.1-11.5	1	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 12. 12.1-12.5	1	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 13. 13.1-13.5	0,5	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 14. 14.1-14.3 К.р.	0,5	ПК-1, ПК-2
Элементы математической статистики	ПЗ. 15. 15.1-15.5	2	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 16. 16.1-16.5	2	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 17. 17.1-17.5	2	ПК-1, ПК-2
	ПЗ. 18. 18.1-18.3 К.р.	2	ПК-1, ПК-2
ИТОГО		27	

Практические занятия проводятся в помещении учебных аудиторий без использования специального оборудования.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Характеристика самостоятельной работы бакалавра

СРС включает следующие виды работ:

- ◆ Проработка теоретического материала;
- ◆ Письменное выполнение домашнего задания;
- ◆ Выполнение расчетных заданий.

Развернутая схема внеаудиторной работы студентов с указанием форм деятельности и соответствующих им форм контроля результатов, а также примерного времени, затрачиваемого студентом на выполнение различных видов работ (включая подготовку к занятиям) представлены в таблице 3.

Таблица 3. Самостоятельная работа бакалавра

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Время на выполнение, час</i>	<i>Форма СРС*</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
Случайные события	27	Подготовка к К.р. №1 Выполнение Р.з.№1	Проверка К.р. №1 Проверка Р.з.№ 1	ПК-1, ПК-2
Случайные величины	45	Подготовка к К.Р. №2 Выполнение Р.з.№2	Проверка К.р. 2 Проверка Р.з.№ 2	ПК-1, ПК-2
Элементы математической статистики	18	Подготовка к К.Р. №3 Выполнение Р.з.№3	Проверка К.р. 3 Проверка Р.з.№ 3	ПК-1, ПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Полный (суммарный) рейтинг студента при изучения дисциплины «Математика» складывается из:

Расчетные задания	9 – 15 баллов
Контрольные работы	27– 45 баллов
Экзамен	24 – 40 баллов
Итого	60-100 баллов

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

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Ю.М.Данилов Математика [Учебники]/ Ю.М.Данилов [и др.]. – М: ИНФРА-М. - 2006. – 495 с.	1247 экз. УНИЦ КНИТУ
2	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: учеб. пособ./В.С.Шипачев. – М: ИНФРА-М. – 2003. – 304 с.	3101 экз. КНИТУ

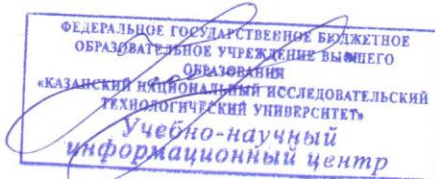
11.2 Дополнительная литература

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Баврин И.И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков.[Учебники]/ И.И.Баврин.- М: Высшая школа. - 2001.- 611 с.	2087 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах : учеб. пособ. / Л.Н.Журбенко [и др.]. – М: ИНФРА-М. - 2009. – 373 с.	1343 экз УНИЦ КНИТУ
3	Р.Ш.Хуснутдинов, Математика для экономистов в примерах и задачах: учеб. пособ./Р.Ш.Хуснутдинов, В.А.Жихарев. – СПб. Краснодар: Лань. - 2012. – 654 с.	286 экз УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Jiharev_Husnutdinov_matematika.pdf доступ с ip- адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. ЭБС «Znaniium» – режим доступа <http://znaniium.com>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются: для проведения лекционных занятий – аудитория (Д416а), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах (решение задач у доски, обсуждение математических моделей для реальных экономических задач, решение задач группами студентов), составляет 14 часов.