

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«20» 15 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.О.24 *Теория вероятностей*

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль «Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Форма обучения *заочная*

Факультет *Информационных технологий*

Кафедра-разработчик рабочей программы: цикл ФМД

Курс, семестр *2 курс, 3 семестр*

<i>заочная</i>	Часы	Зачетные ед.
Лекции	4	0,11
Практические занятия	8	0,22
Семинарские занятия	-	
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	79	2,19
Форма аттестации	Экзамен (контроль 9)	0,25
Всего	108	3

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 200 от 12.03.2015 г. по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, Профиль подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» на основании учебного плана набора учащихся 2022 г.

Разработчик программы:

Доцент



Т.Г. Макусева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикла ФМД протокол от 10.03.2022 г. № 7.

Зав. циклом



Т.Г. Макусева

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ИСТ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 20.04.2022 г. № 8.

Зав. кафедрой



О.В. Матухина

### **1. Цели освоения дисциплины**

При освоении дисциплины **«Теория вероятностей»** необходимо обеспечить достижение следующих целей:

- познакомить студентов с основными понятиями и методами теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов;
- дать представления о месте и роли теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в современном мире, их принципах, рассуждений и доказательств;
- сформировать у студентов навыки использования методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при обучении в вузе и дальнейшей профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Теория вероятностей** относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для понимания дисциплины и является базовым теоретическим и практическим основанием для всех последующих математических дисциплин подготовки бакалавра, использующих теоретико-вероятностные и статистические методы анализа.

Для успешного освоения дисциплины **Теория вероятностей** бакалавр по направлению подготовки 15.03.04 Управление Автоматизация технологических процессов и производств должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.О.12 Математика.

Дисциплина **Теория вероятностей** относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической видов деятельности.

Дисциплина Теория вероятностей является предшествующей, приобретенные в результате обучения знания, умения и навыки используются во всех без исключения естественнонаучных и инженерных дисциплинах, в том числе:

а) Б1.О.09 Экономика предприятия.

Знания, полученные при изучении дисциплины **Теория вероятностей** могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате изучения учебной дисциплины **«Теория вероятностей»** студент должен обладать следующими компетенциями: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1 Знает основные законы и методы в области естественнонаучных и общетехнических знаний, математического анализа и моделирования

ОПК-1.2 Умеет анализировать и применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Владеет навыками решения задач по автоматизации технологических процессов и производств на основе естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

*знать:*

- математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между элементами математических моделей;
- основные понятия и методы теории вероятностей, необходимые для решения экономических задач и построения эконометрических моделей.

*уметь:*

- демонстрировать знание основных разделов курса теории вероятностей: находить вероятности сложных событий и числовые характеристики выборки случайных величин;
- переводить на язык теории вероятностей простейшие проблемы, поставленные в экономических терминах профессиональных дисциплин.

*владеть:*

- математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным и научным проблемам;
- методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов;
- развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования;
- инструментарием основных вероятностных методов.

**4. Структура и содержание дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Вид занятий				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	СРС	КСР	
1	Случайные события	3	1	4	30	-	Заочное: Текущий контроль, контрольная работа, экзамен
2	Случайные величины	3	1	2	30	-	Заочное: Текущий контроль, контрольная работа, экзамен
3	Элементы математической статистики	3	2	2	19	8	Заочное: Текущий контроль, контрольная работа, экзамен
			4	8	79	8	Экзамен 9



**4. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча-сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	ФК
1	Случайные события	1	1.Комбинаторика, события, алгебра событий.	Основные понятия комбинаторики. Правила комбинаторики. Сочетания, размещения, перестановки с повторениями и без повторений. Испытания и события. Действия над событиями.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
			2.Основные теоремы теории вероятностей.	Классическое определение вероятности. Примеры непосредственного вычисления вероятностей. Классическая формула вычисления вероятностей. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. <i>Лекция с применением компьютерной презентации.</i> Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	
			3.Повторные независимые испытания.	Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления событий. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. <i>Лекция с применением компьютерной презентации.</i>	
2	Случайные величины	1	1.Дискретные случайные величины. Их основные законы распределения.	Виды случайных величин. Задание дискретной случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Геометрическое, биномиальное распределения, распределения Пуассона, характеристики распределений. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1;

			2.Непрерывные случайные величины. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.	Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальные функции распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Определение функции распределения, её свойства и график. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Определение и функция плотности нормально распределённой НСВ. Кривая Гаусса и ее свойства. Интегральная функция распределения нормально распределенной НСВ. Определение и функция плотности показательно распределенной НСВ. Интегральная функция распределения показательно распределенной НСВ. Характеристики показательно распределенной НСВ. Равномерное распределение. <i>Проблемная лекция, где ставится проблема расчета различных характеристик случайных величин, заданных по определенным законам распределения.</i>	ОПК-1.2; ОПК-1.3
			3.Центральная предельная теорема. Закон больших чисел.	Центральная предельная теорема (общесмысловая формулировка и частная формулировка для независимых одинаково распределённых случайных величин). Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Понятие частоты события. Статистическое понимание вероятности. Закон больших чисел в форме Бернулли. Функция надёжности и показательный закон надёжности. <i>Лекция с применением компьютерной презентации.</i>	
3	Элементы математической статистики	2	1.Генеральная совокупность и выборка.	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативные выборки. Статистическое распределение выборки. Статистический ряд. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения. Полигон, гистограмма.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2;

			2.Статистическое оценивание параметров.	Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров и их свойства. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Групповая и общая средние. Дисперсии, их виды и способы вычисления. Точность оценки. Доверительные интервалы. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерений. Неравенство информации. Метод моментов и метод максимального правдоподобия.	ОПК-1.3
			3.Статистическая проверка гипотез.	Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки статистической гипотезы. Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения. Характеристики качества критерия. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с известными дисперсиями (с неизвестными, но равными дисперсиями). Проверка гипотезы о модели закона распределения. Критерий согласия Пирсона.	

### 5. Содержание практических занятий

**Цель** - развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления и творческой активности студентов; углубление, расширение, детализирование знаний, полученных на лекции в обобщенной форме, и содействие выработке навыков профессиональной деятельности.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия/семинара лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Случайные события	4	1.Комбинаторика, события, алгебра событий.	1.Решение комбинаторных задач на использование правил комбинаторики. Вычисление сочетаний, размещений, перестановок с повторениями и без повторений. <i>Решение задач с комментированием.</i>	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1;



			2.Основные теоремы теории вероятностей.	Вычисление вероятностей событий по статистическому и геометрическому определениям. Решение задач по теоремам сложения и умножения вероятностей. Решение задач по формулам полной вероятности, Бейеса, электрическим схемам.	ОПК-1.2; ОПК-1.3
			3.Повторные независимые испытания.	Нахождение вероятности во формуле Бейеса, определение наивероятнейшего числа событий. Повторение событий для большого числа испытаний. Интегральная и локальная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Контрольная работа.	
2	Случайные величины	2	4.Дискретные случайные величины. Их основные законы распределения.	Составление ряда распределения ДСВ, графическое изображение ряда распределения. Вычисление числовых характеристик дискретных случайных величин. Решение задач на основные законы распределения. Работа в парах.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
			5.Непрерывные случайные величины. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.	Составление ряда распределения НСВ, графическое изображение ряда распределения. Нахождение плотности распределения, функции распределения непрерывной случайной величины. Вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин. Вычисление коэффициента вариации и моментов случайных величин. Решение задач на основные законы распределения	
			6.Центральная предельная теорема. Закон больших чисел.	Защита докладов и презентаций по темам «Центральная предельная теорема», «Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева», «Закон больших чисел в форме Бернулли». <i>Работа в группах.</i>	
3	Элементы математики	2	7.Генеральная совокупность и выборка.	Построение статистического, дискретного и интервального вариационных рядов.	УК-1.1; УК-1.2;

	ческой статисти- ки		8.Статистическое оценивание параметров.	Построение для рядов диаграммы, расчет ее числовых характеристик. Нахождение точечных оценок математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности. Нахождение интервальных оценок.	УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
			9.Статистическая проверка гипотез.	Вычисление критерия согласия Пирсона. <i>Использование элементов метода проектов в малых группах.</i>	

**7. Содержание лабораторных занятий  
(не предусмотрено учебным планом)**

**8. Самостоятельная работа бакалавра**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Случайные события	30	-подготовка к практическим занятиям; -подготовка к выполнению контрольной работы; -выполнение домашних заданий; -работа с конспектами лекций, дополнительной литературой	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
2	Случайные величины:	30	-подготовка к практическим занятиям; -подготовка к выполнению контрольной работы; -выполнение домашних заданий; -работа с конспектами лекций, дополнительной литературой	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
3	Элементы математической статистики	19	-подготовка к практическим занятиям; -подготовка к выполнению контрольной работы; -выполнение домашних заданий; -работа с конспектами лекций, дополнительной литературой	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
		79		

**1 Контроль самостоятельной работы**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма КСР</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Элементы математической статистики	8	Проверка конспектов, презентаций	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

**9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теория вероятностей» 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 рейтинговой системе.

**Рейтинг по дисциплине**

	<b>Текущий контроль (max 30 баллов)</b>	<b>Баллы</b>
1	Посещение всех лекций (2 лек x 2,5= 5) – заочное.	Max 5 баллов

2.	Присутствие на всех практических занятиях (3 пр. х 1,67 = 5) – заочное.	Мах 5 баллов
3	Оценивание работы на практических занятиях (работа у доски до 1,1 балла, самостоятельное решение задач на занятии до 1,1 балла, активность на занятии, ответы на вопросы по теме, комментарии решенных задач до 1,1. Итого на одном занятии до 3,3 балла х 3 пр. = 10 баллов) – заочное.	1- 10 баллов
4	Оценивание самостоятельной работы (выполнение домашних заданий до 4, наличие конспектов лекций, их оформление до 2; подготовленные презентации и доклады до = 4).	1- 10 баллов
<b>Конспект лекций (маx 2 балла)</b>		
логическое построение и связность текста		До 0,5
визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки)		До 1
оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)		До 0,5

<b>Параметры оценивания презентации (маx 4 балла)</b>	
Подача материала проекта – презентации	2
Графическая информация (иллюстрации, графики, таблицы, диаграммы и т.д.)	1
Эффективность применения презентации в учебном процессе	1

**Оперативный контроль (контрольная работа – 1 за семестр)  
(маx = 30 баллов) – заочное**

Оценка	Баллы
5	22-30
4	12-21
3	3-11
2	0-2

<b>Экзамен</b>	<b>Мах 40 баллов</b>
Оценка	Баллы
5	35 - 40
4	30 - 34
3	24 - 29
2	1 - 23

**Рейтинг по дисциплине**

Итоговая сумма баллов с учетом успешной промежуточной аттестации	Оценка
86 –100	5 (отлично)
74 – 85	4 (хорошо)

60 – 73	3 (удовлет)
0 – 59	2 (не удовлет)

### **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* в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1.Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев – 2-е изд. – М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 289 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370899">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370899</a> , по паролю.- ЭБС «Znanium» Гриф МО	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=375844">http://znanium.com/bookread2.php?book=375844</a> , Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2.Кочетков Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. – 2-е изд., испр. И перераб. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 240с. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=447828">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=447828</a> , по паролю.- ЭБС «Znanium» Гриф МО	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=375844">http://znanium.com/bookread2.php?book=375844</a> , Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

### **11.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Апайчева, Л.А. Теория вероятностей:учеб.пособие/НХТИ ;Л.А.Апайчева, А.Г.Багоутдинова, Л.Е.Шувалова.-2-е изд.,перераб. и доп.-Нижнекамск:НХТИ,2011.-260 с.	235 экз.
2.Мякишев, А.Г. Теория вероятностей:учебное пособие/А.Г.Мякишев.-М.:Илекса,2012.-160 с.:ил.- (Математика: элективный курс).	6 экз.
3.Шемелова О.В., Макусева Т.Г. Основные теоремы теории вероятностей: учебное пособие / О.В. Шемелова, Т.Г. Макусева. - НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2017. – 140 с.	20 экз.
4.Апайчева, Л.А. Математическая статистика в примерах и задачах: учебное пособие / Л.А. Апайчева, Л.Е. Шувалова - Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2017. – 101 с.	42 экз.
5.Макусева, Т.Г., Шемелова, О.В. Сборник задач по теории вероятностей. Случайные величины: учебное пособие/ О.В. Шемелова, Т.Г. Макусева. – Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2016. – 89 с.	3 + 15 на кафедре

### **11.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «*Теория вероятностей*» использование электронных источников информации:

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/>

<http://elibrary.ru/> Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций <http://elibrary.ru/>

#### **11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

Mathcad-справочник по высшей математике - <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

**Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



В.Я. Тарасова

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:  
мультимедийные средства - ноутбук;  
демонстрационные приборы – доска, экран, проектор;  
при необходимости – средства мониторинга.

Форма изучения материала	Аудитории	Материально-техническое обеспечение
Лекции	Аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. 319);  аудитория для проведения практических занятий (ауд.327)	Столы, скамьи. Набор учебно-наглядных пособий: учебники и учебные пособия; справочные материалы; сборники задач и заданий. ТСО: проекционное оборудование (ауд. 319, 327.), колонки (ауд. 319), усилитель (ауд. 319); микрофон (ауд. 319).
Практические занятия	Компьютерные классы (ауд.320);  аудитория для проведения практических занятий (ауд.327, 325,332)	Столы, скамьи. Набор учебно-наглядных пособий: учебники и учебные пособия; справочные материалы; сборники задач и заданий. ТСО: компьютеры (ауд. 320), моноблоки (ауд. 325), проекционное оборудование (ауд. 320, 327).

		<b>Программное обеспечение:</b> Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского, Visual Studio 2010. (ауд.320)
Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы (ауд.320)	Столы, скамьи, стулья. Набор учебно-наглядных пособий: учебники и учебные пособия; справочные материалы; сборники задач и заданий, стенды с индивидуальными заданиями для самостоятельной работы, ТСО: персональные компьютеры с необходимым обеспечением; экран на треноге; проекционное оборудование (проектор+экран). <b>Программное обеспечение:</b> Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского, Visual Studio 2010.

### ***13. Образовательные технологии***

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
Комбинаторика, события, алгебра событий.	Лекция	Лекция с применением компьютерной презентации.	1
Повторные независимые испытания	Лекция	Лекция с применением компьютерной презентации.	1
Непрерывные случайные величины. Основные законы распределения НСВ.	Практика	Проблемная практика по теме, где ставится проблема расчета различных характеристик случайных величин, заданных по определенным законам распределения.	2





