

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.14 «Математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.01**

**Химическая технология**

Направленность (профиль, специализация): **Технология химических производств**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	Е.В. Мартынова
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМиММ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1	Использует математические методы для решения задач профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Проектирование предприятий производства неорганических веществ, Процессы и аппараты химической технологии, Физика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 10 / 360

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	64	0	64	232	152

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 1**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	116	76

### Лекционные занятия (32ч.)

**1. Линейная алгебра(8ч.)[4,8]** Понятие матрицы, типы матриц. Операции над матрицами. Определители, их свойства и способы их вычисления. Формулы Крамера. Обратная матрица. Решение систем матричным способом. Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли. Линейные однородные системы. Применение полученных навыков для решения систем методом Гаусса.

**2. Введение в математический анализ {дискуссия} (4ч.)[4,8]** Понятие предела функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции в точке. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Вычисление предел, используя правила устранения неопределенностей.

**3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной(6ч.)[4,7]** Понятие производной, ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Таблица производных основных элементарных функций. Правила дифференцирования функций. Дифференциал функции. Нахождение производных заданных функций, используя навыки дифференцирования.

**4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных {беседа} (4ч.)[2,5,9,11]** Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полное приращение и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Нахождение производных заданных функций, используя навыки дифференцирования.

**5. Интегральное исчисление функции одного переменного(10ч.)[5,9]** Первообразная и неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Вычисление интегралов с использованием навыков интегрирования.

### Практические занятия (32ч.)

**1. Линейная алгебра(8ч.)[4,8]** Матрицы и операции над ними. Вычисление

определителей 2-го, 3-го порядков. Нахождение обратной матрицы, ранга матрицы. Исследование и решение систем линейных уравнений с помощью: правила Крамера, матричным методом, метод Гаусса. Применение полученных навыков для решения систем метод Гаусса.

**2. Введение в математический анализ {дискуссия} (4ч.)[4,8]** Вычисление пределов функций. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые и применение их к вычислению пределов. Вычисление предел, используя правила устранения неопределенностей.

**3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной(6ч.)[4,7,11]** Дифференцирование явных, неявных, параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Дифференциал функции, его применение к приближенным вычислениям. Нахождение производных заданных функций, используя навыки дифференцирования.

**4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных {дискуссия} (4ч.)[2,5,9,11]** Область определения. Частные производные, полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Производные сложных и неявных функций. Производная по направлению, градиент. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Нахождение производных заданных функций, используя навыки дифференцирования.

**5. Интегральное исчисление функции одной переменной(10ч.)[5,9]** Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям, подстановкой. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций. Вычисление определенных интегралов. Вычисление несобственных интегралов. Вычисление интегралов с использованием навыков интегрирования.

#### **Самостоятельная работа (116ч.)**

1. Подготовка к лекциям(10ч.)[4,5,6,7]
2. Подготовка к практическим занятиям(10ч.)[2,8,11]
3. Подготовка к контрольным работам(30ч.)[2,8,11]
4. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ)(30ч.)[2,8,11]
5. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(36ч.)[2,4,8]

#### **Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	116	76

#### **Лекционные занятия (32ч.)**

6. Дифференциальные уравнения {беседа} (14ч.)[5,9] Задачи приводящие к

дифференциальным уравнениям. ДУ 1-го порядка. Задача Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. Задача Коши. ДУ 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ: однородные, неоднородные. Общее решение. Комплексные числа. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Решить ДУ, применяя навыки интегрирования и технику решения ДУ.

### **7. Основы теории вероятности и математической статистики {беседа} (18ч.)[3,7,11]** Основные понятия комбинаторики.

Пространство элементарных событий. Классификация событий. Классическое, статистическое. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения и ее свойства, плотность распределения, их взаимосвязь. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства, вычисление. Основные распределения случайных величин: биномиальное, Пуассона, равномерное, нормальное.

Модели случайных процессов. Эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма частот. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия. Элементы корреляционной зависимости. Уравнение линейной регрессии. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Вычисление вероятности с применением изученных формул. Применяя навыки статистического расчета, выполнить расчет предложенным данным.

### **Практические занятия (32ч.)**

**6. Дифференциальные уравнения(14ч.)[5,9]** Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям. ДУ 1-го порядка. Задача Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. Задача Коши. ДУ 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ: однородные, неоднородные. Общее решение. Комплексные числа. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Решить ДУ, применяя навыки интегрирования и технику решения ДУ.

**7. Основы теории вероятности и математической статистики(18ч.)[3,7,11]** Основные формулы комбинаторики. Классическое определение теории вероятности. Условные вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Дискретные случайные величины. Законы распределения. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия). Биномиальное

распределение, распределение Пуассона, равномерное и нормальное распределения.

Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Точечные оценки параметров распределения. Точность, надежность оценки. Доверительные интервалы. Метод моментов. Принцип максимального правдоподобия. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Вычисление вероятности с применением изученных формул. Применяя навыки статистического расчета, выполнить расчет предложенным данным.

### **Самостоятельная работа (116ч.)**

- 1. Подготовка к лекциям(9ч.)[5]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(9ч.)[5,8]**
- 3. Подготовка к контрольным работам(20ч.)[5,8,9]**
- 4. Выполнение расчетного задания(25ч.)[9]**
- 5. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ)(17ч.)[2,5,8,9]**
- 6. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(36ч.)[2,5,9]**

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Мартынова Е.В., Степанюк Т.М. Двойной интеграл [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova\\_dint.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova_dint.pdf), авторизованный

2. Мартынова Е.В., Степанюк Т.М., Мурзина И.П. Функция нескольких переменных и ее приложение [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova-fnp.pdf>, авторизованный

3. Гладышева И.Ю., Степанюк Т.М., Мурзина И.П. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Gladysheva-tv.pdf>, авторизованный

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

4. Зайцев В.П. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для инженерных и экономических направлений подготовки бакалавров] / В. П.

Зайцев, А. С. Киркинский ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - (pdf-файл : 2,35 Мбайта) и Электрон. текстовые Дан –Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014 – Ч.1.-2014.-192с.

- Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>. -

5. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>, авторизованный

6. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика, часть 3 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zajtev-Kir3.pdf>, авторизованный

7. Владимирский, Б. М. Математика. Общий курс : учебник / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 960 с. — ISBN 978-5-8114-0445-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167722> (дата обращения: 23.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

8. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец, И. Е. Юреть ; под ред. А. П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 304 с. — 978-985-06-2221-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20266.html>

9. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец, И. Е. Юреть ; под ред. А. П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 396 с. — 978-985-06-1998-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20274.html>

10. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец, И. Е. Юреть ; под ред. А. П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 367 с. — 978-985-06-2222-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20211.html>

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

11. <http://mathportal.net>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».