

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): **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	Т.М. Степанюк
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМиММ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.С. Лазуткина

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.	Прикладная механика, Процессы и аппараты химической технологии, Физика, Физическая химия

## 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(6ч.)[1,4,8,10]** Матрицы и операции над ними. Определители, их свойства и способы их вычисления. Обратная матрица и матричные уравнения. Ранг матрицы и его вычисление. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методами: Крамера, матричным, Гаусса. Линейные однородные системы и их решение.

**2. Введение в математический анализ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,8,10]** Понятие о множестве. Числовые множества. Комплексные числа. Функция как отображение. Способы задания функции. Область определения и значений функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Построение графиков функций с помощью сдвигов и деформаций. Понятие числовой последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Предел последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.

**3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной(6ч.)[5,8,10]** Понятие производной, ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Правила дифференцирования обратных, неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Правило Лопиталю. Исследование функций с помощью первой и второй производной. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Примеры использования производных при решении профессиональных задач.

**4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,5,8,10]** 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. Экстремум функции двух переменных.

**5. Интегральное исчисление функции одной переменной(10ч.)[5,8,10]** Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его свойства. Формула Ньютона-

Лейбница. Несобственные интегралы. Примеры использования интегралов для решения профессиональных задач.

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Линейная алгебра(6ч.)[1,4,8]** 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: формул Крамера, матричным методом, метод Гаусса.

**2. Введение в математический анализ(6ч.)[5,8]** Вычисление пределов функций. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые и применение их к вычислению пределов. Непрерывность функции, точки разрыва функции и их классификация.

**3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной(6ч.)[5,8]** Техника дифференцирования явных, неявных, параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья. Исследование функций с помощью первой и второй производной. Общая схема исследования, построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

**4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных(4ч.)[2,5,8]** 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. Экстремум функции двух переменных.

**5. Интегральное исчисление функции одной переменной(10ч.)[5,8]** Непосредственное интегрирование. Интегрирование с помощью замены переменной, по частям. Интегрирование некоторых рациональных, иррациональных, тригонометрических функций. Вычисление определенных интегралов. Вычисление несобственных интегралов. Использование математических методов для решения профессиональных задач.

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

**1. Подготовка к лекциям(32ч.)[1,2,4,5,10]**

**2. Подготовка к практическим занятиям(32ч.)[1,2,4,5,8]**

**3. Подготовка к контрольным работам(9ч.)[1,2,4,5,8,10]**

**4. Самостоятельное изучение литературы и интернет-ресурсов(7ч.)[1,2,4,5,8,10]**

**5. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,4,5,8,10]**

### **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.)

**1. Дифференциальные уравнения(14ч.)[6,10]** Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям. ДУ 1-го порядка. Задача Коши. Основные классы ДУ 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. Задача Коши. ДУ, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ 2-го порядка: однородные, неоднородные. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных и неопределенных коэффициентов для решения ЛНДУ. Решение систем дифференциальных уравнений. Примеры использования ДУ для решения профессиональных задач.

**2. Основы теории вероятностей {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[3,7,10]** Случайные события: основные понятия. Определения вероятности случайного события: классическое, аксиоматическое, геометрическое, статистическое. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Случайные величины: основные понятия. Дискретные случайные величины. Законы распределения. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое, равномерное, показательное и нормальное распределения.

**3. Элементы математической статистики(10ч.)[7,10]** Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы формирования выборок. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность, эффективность. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез. Анализ зависимостей между переменными величинами. Элементы корреляционного анализа. Элементы регрессионного анализа.

### Практические занятия (32ч.)

**1. Дифференциальные уравнения(14ч.)[6,9]** Уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнение Бернулли, в полных дифференциалах. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения (однородные, неоднородные) высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение ЛОДУ. Решение ЛНДУ методом вариации произвольными постоянными и методом неопределенных коэффициентов. Решение систем дифференциальных уравнений. Использование

математических методов для решения профессиональных задач.

**2. Основы теории вероятностей {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[3,7,8]** Случайные события. Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Дискретные случайные величины. Законы распределения. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое, равномерное, показательное и нормальное распределения.

**3. Элементы математической статистики(10ч.)[7,9]** Формирование выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Корреляционная таблица. Поле корреляции. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициент корреляции. Эмпирические линии регрессии. Прямые линии регрессии.]

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

- 1. Подготовка к лекциям(32ч.)[3,6,7,9,10]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(32ч.)[3,6,7,9]**
- 3. Подготовка к контрольным работам(6ч.)[3,6,7,9,10]**
- 4. Выполнение расчетного задания(10ч.)[7,9]**
- 5. Подготовка к экзамену(36ч.)[3,6,7,9,10]**

#### **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. Линейная алгебра Кобзарь Л.М., Кайгородова В.М., Мартынова Е.В.,2013,

Учебно-методическое пособие, 775.00 КБ

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Martunova-la.pdf>

2. Функция нескольких переменных и ее приложение

Мартынова Е.В. (ВМиММ) Степанюк Т.М. (ВМиММ) Мурзина И.П. 2013

Учебно-методическое пособие, 512.00 КБ

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova-fnp.pdf>

3. Теория вероятностей

Гладышева И.Ю. (ВМиММ) Степанюк Т.М. (ВМиММ) Мурзина И.П. 2013  
Учебно-методическое пособие, 879.00 КБ  
Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Gladysheva-tv.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### 6.1. Основная литература

4. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://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>

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>

7. Зайцев В. П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов АлтГТУ по направлениям и специальностям в области техники и технологии] / В. П. Зайцев ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - (pdf-файл : 3,44 Мбайта) и Электрон. текстовые дан. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. - 268 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-tvims.pdf>

### 6.2. Дополнительная литература

8. Данко, Павел Ефимович Высшая математика в упражнениях и задачах : [учебное пособие для втузов] : в 2 частях / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Высшая школа, 1986 - . Ч. 1. - 1986. - 303 с. (549 экз.)

9. Данко, Павел Ефимович Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для втузов] : в 2 ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Высшая школа. Ч. 2. - 1986. - 415 с. (371 экз.)

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

10. <https://openedu.ru/course/mipt/MATAN/>

## **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	Acrobat Reader
2	LibreOffice
3	Windows
4	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».