

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.Б.10 «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 (базовая)**

Форма обучения: **очная**

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

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основы высшей математики, в том числе: основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.	применять математические методы при решении типовых профессиональных задач	методами построения математических моделей для решения профессиональных задач

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, Прикладная механика, Физика, Физическая и коллоидная 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: 14 / 504

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	85	0	102	317	217

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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	34	76	74

Лекционные занятия (34ч.)

1. Линейная алгебра {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[4] Матрицы и операции над ними. Определители, их свойства и способы их вычисления. Обратная матрица. Ранг матрицы и его вычисление. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Линейные однородные системы и их решение. Использование математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

2. Векторная алгебра {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[4] Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Направляющие косинусы вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение. Векторное произведение векторов, его свойства, применение. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.

3. Аналитическая геометрия {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[4] Декартова прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Понятия уравнений линии и поверхности. Геометрические объекты на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности 2-го порядка.

4. Введение в математический анализ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,7] 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. Раскрытие

простейших неопределенностей. Непрерывность 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.

5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,7] Понятие производной, ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Правила дифференцирования обратных, неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Теоремы о дифференцируемых функциях.

Практические занятия (34ч.)

1. Линейная алгебра(8ч.)[1,4] 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.

2. Векторная алгебра(6ч.)[4] Линейные операции над векторами. Базис, координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их приложения.

3. Аналитическая геометрия {работа в малых группах} (8ч.)[4] Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Кривые в полярных координатах и в параметрической форме. Прямая и плоскость в пространстве.

4. Введение в математический анализ(6ч.)[5,7] Построение графиков функций с помощью сдвигов и деформаций. 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.

5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной(6ч.)[5,7] Техника дифференцирования явных, неявных, параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Использование математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к лекциям(14ч.)[1,4,5]

2. Подготовка к практическим занятиям(17ч.)[1,4,5]

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

4. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,4,5]

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	
34	0	34	112	79

Лекционные занятия (34ч.)

- 1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[2,5]** 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. Использование математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
- 2. Интегральное исчисление функции одной переменной {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[5]** Понятие первообразной. 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.
- 3. Кратные и криволинейные интегралы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (14ч.)[3,5]** Двойной интеграл, его свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения двойного интеграла. Тройной интеграл, его свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения тройного интеграла. Криволинейные интегралы, их свойства, вычисление. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов.
- 4. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5]** Правило Лопиталя. Исследование функций с помощью первой и второй производной. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Практические занятия (34ч.)

- 1. Приложение дифференциального исчисления функции одной переменной(2ч.)[5]** Дифференциал функции, его применение к приближенным

вычислениям. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Исследование функций с помощью первой и второй производной. Общая схема исследования, построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных(8ч.)[2,5]

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 нескольких переменных.

3. Кратные и криволинейные интегралы {работа в малых группах} (12ч.)[3,5]

Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах, полярных координатах. Приложения двойных интегралов. Вычисление тройных интегралов в декартовых и цилиндрических координатах. Приложения тройного интеграла. Криволинейные интегралы I и II-го рода, вычисление, применение. Формула Грина. Независимость от пути интегрирования. Вычисление работы переменной силы.

4. Интегральное исчисление функции одной переменной(12ч.)[5]

Непосредственное интегрирование. Интегрирование с помощью замены переменной, по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенных интегралов. Вычисление несобственных интегралов.

Самостоятельная работа (112ч.)

1. Подготовка к лекциям(17ч.)[2,3,5]
2. Подготовка к практическим занятиям(27ч.)[2,3,5]
3. Подготовка к контрольным работам(9ч.)[2,5]
4. Выполнение расчетного задания(23ч.)[3,5]
5. Подготовка к экзамену(36ч.)[2,3,5]

Семестр: 3

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	
17	0	34	129	64

Лекционные занятия (17ч.)

1. Дифференциальные уравнения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[6,8] 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. Использование математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

2. Числовые и функциональные ряды {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (7ч.)[6] Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Знакоположительные ряды, методы исследования сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Функциональные ряды, область сходимости. Разложение функции в степенной ряд. Применения степенных рядов.

Практические занятия (34ч.)

3. Дифференциальные уравнения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[6,8] 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.

4. Числовые и функциональные ряды {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[6] Исследование сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Функциональные ряды, область сходимости. Разложение функции в степенной ряд. Применения степенных рядов.

Самостоятельная работа (129ч.)

1. Подготовка к лекциям(17ч.)[6]

2. Подготовка к практическим занятиям(34ч.)[6]

3. Подготовка к контрольным работам(16ч.)[6]

4. Самостоятельное изучение теоретического материала.(17ч.)[4,5,6,7,8]

5. Подготовка к экзамену(45ч.)[6,8,9]

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. 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., Степанюк Т.М., Мурзина И.П.

2013 Учебно-методическое пособие, 512.00 КБ

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

3. Двойной интеграл. Учебно-методическое пособие, 2016,

Мартынова Е.В., Степанюк Т.М., 1.57 МБ

Прямая ссылка: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova_dint.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>

6.2. Дополнительная литература

7. 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.)

8. 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

9. Образовательный портал <https://math.edu.yar.ru/>

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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».