

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.5 «Математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01**

Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль, специализация): **Композиционные материалы**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Р.В. Дегтерева
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

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
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>понятия и методы математических и естественнонаучных дисциплин, как инструменты для самоорганизации и самообразования;</p> <p>принципы организации научного знания, особенности научно-исследовательской деятельности в естественнонаучной области;</p> <p>в том числе:</p> <p>основные теоретико-числовые понятия;</p> <p>основные алгоритмы решения стандартных задач.</p>	<p>планировать и осуществлять свою учебно-познавательную деятельность с учетом условий, средств, возможностей профессионального и личностного развития;</p> <p>применять математический аппарат для описания и объяснения природных и социальных явлений; в том числе, применять теорему о делении с остатком и свойства делимости к решению различных задач;</p>	<p>навыками самостоятельной работы с образовательными ресурсами; техникой основных математических действий, преобразований и вычислений;</p>
ОПК-3	готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	<p>подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, в том числе, основные разделы математики, методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;</p>	<p>использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов, в том числе, использовать подходы и методы математики в обучении и профессиональной деятельности;</p>	<p>знаниями о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, в том числе, математическим аппаратом в объеме необходимом для фундаментальных и прикладных основ материаловедения и технологий материалов,</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной	Введение в специальность, Математические методы решения профессиональных задач
---	--

дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Уравнения математической физики, Численные методы в материаловедении

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: 23 / 828

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	153	0	187	488	397

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: 7.25 / 268

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
51	0	68	149	136

Лекционные занятия (51ч.)

1. Способность к самоорганизации и самообразованию при изучении математики.

Фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности. Линейная алгебра {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[2,3,5] Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства и способы вычисления. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейные системы и методы их решения: правила Крамера, метод Гаусса. Линейные однородные системы.

2. Векторная алгебра {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,3,5]

Векторы, основные определения Линейные операции над векторами в естественной форме и в координатной форме. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.

3. Аналитическая геометрия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (12ч.)[2,3,5] Понятие плоскости. Плоскость и различные формы ее уравнений. Расстояние от точки до плоскости. Прямая на плоскости и в пространстве, различные формы ее уравнений. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности 2-го порядка, и их свойства.

4. Введение в математический анализ {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[2,3] Предел функции в точке и в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Техника вычисления пределов. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.

5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,3] Понятие производной, ее геометрический смысл. Правила и формулы дифференцирования. Таблица производных. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Дифференциал и его свойства. Производные и дифференциалы высших порядков.

6. Приложения дифференциального исчисления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (7ч.)[1,2,3] Основные теоремы. Правило Лопиталю. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.

Практические занятия (68ч.)

1. Линейная алгебра {работа в малых группах} (10ч.)[1,3] Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства и способы вычисления. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейные системы и методы их решения: правила Крамера, метод Гаусса. Линейные однородные системы.

2. Контрольная работа 1 по линейной алгебре {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]

3. Векторная алгебра {«мозговой штурм»} (8ч.)[1,3] Векторы, основные определения Линейные операции над векторами в естественной форме и в координатной форме. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.

4. Контрольная работа 2 по векторной алгебре {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]

5. Аналитическая геометрия {работа в малых группах} (10ч.)[1,3] Понятие плоскости. Плоскость и различные формы ее уравнений. Расстояние от точки до плоскости. Прямая на плоскости и в пространстве, различные формы ее уравнений. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности 2-го порядка, и их свойства.

6. Контрольная работа 3 по аналитической геометрии {творческое задание} (2ч.)[1,5]

7. Введение в математический анализ {работа в малых группах} (10ч.)[1,5]
 Предел функции в точке и в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Техника вычисления пределов. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.

8. Контрольная работа 4 по теме Пределы {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]

9. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {работа в малых группах} (10ч.)[1,3]
 Понятие производной, ее геометрический смысл. Правила и формулы дифференцирования. Таблица производных. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Дифференциал и его свойства. Производные и дифференциалы высших порядков.

10. Контрольная работа 5 по теме Производные {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,3]

11. Приложения дифференциального исчисления {работа в малых группах} (10ч.)[1,3]
 Правило Лопиталя. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.

Самостоятельная работа (149ч.)

1. Подготовка к лекциям {творческое задание} (24ч.)[2,3]
2. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (38ч.)[1,5]
3. Подготовка к контрольным работам {творческое задание} (51ч.)[1,5,8]
4. Подготовка к экзамену {творческое задание} (36ч.)[1,3,5]

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4.75 / 164

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	96	77

Лекционные занятия (34ч.)

1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[2,4]
 Функции нескольких переменных, способы задания, область определения. Частные производные, частные дифференциалы. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции нескольких переменных.

2. Неопределенный интеграл {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[2,4]
 Неопределенный интеграл, его свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования. Классы интегрируемых функций.

3. Определенный интеграл и его приложения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[2,4]
 Определенный интеграл, его свойства и приложения. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

4. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[2,4] Основные определения. Основные типы ДУ 1-го порядка, методы их решения. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.

Практические занятия (34ч.)

1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных {работа в малых группах} (8ч.)[1,4] Функции нескольких переменных, способы задания, область определения. Частные производные, частные дифференциалы. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции нескольких переменных.

2. Неопределенный интеграл {работа в малых группах} (10ч.)[1,4] Неопределенный интеграл, его свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования. Классы интегрируемых функций.

3. Контрольная работа 1 {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]

4. Определенный интеграл {«мозговой штурм»} (6ч.)[2,4] Определенный интеграл, его свойства и приложения. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

5. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка {работа в малых группах} (6ч.)[1,2] Основные определения. Основные типы ДУ 1-го порядка, методы их решения. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.

6. Контрольная работа 2 {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,7]

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям {творческое задание} (12ч.)[2,4]

2. подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (20ч.)[1,4]

3. Подготовка к контрольным работам {творческое задание} (12ч.)[1,5]

4. Выполнение индивидуального задания {творческое задание} (16ч.)[1,5]

5. Подготовка к экзамену {творческое задание} (36ч.)[2,4,7]

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 188

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	51	103	95

Лекционные занятия (34ч.)

1. Дифференциальные уравнения 2-го порядка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[4,7] Однородные уравнения с постоянными

коэффициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. Уравнения со специальной правой частью. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

2. Кратные, криволинейные интегралы, поверхностные интегралы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (12ч.)[4,7] Вычисление криволинейного, двойного тройного и поверхностного интегралов от скалярной функции в прямоугольных, полярных, цилиндрических, сферических координатах. Приложения.

Вычисление криволинейных и поверхностных интегралов от векторных функций. Приложение. Формулы Грина, Стокса, Остроградского. Дивергенция. Ротор. Независимость от пути интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов. Квалификация векторных полей.

3. Дифференциальная геометрия линий, поверхностей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,5] Геометрические и дифференциальные характеристики плоской и пространственной линии. Кривизна. Кручение. Дифференциальное уравнение сопровождающего трехгранника линии. Параметризованная поверхность. Первая, вторая квадратичная форма поверхности.

4. Числовые и функциональные ряды {лекция с разбором конкретных ситуаций} (12ч.)[2,3] Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый и достаточные признаки сходимости знакоположительных и знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость.

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Степенные ряды в комплексной области. Формула Эйлера. Ряды Фурье.

Практические занятия (51ч.)

1. Дифференциальные уравнения 2-го порядка {работа в малых группах} (8ч.)[1,7] Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. Уравнения со специальной правой частью. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

2. Контрольная работа 1 {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]

3. Кратные, криволинейные интегралы, поверхностные интегралы {работа в малых группах} (14ч.)[1,7] Вычисление криволинейного, двойного тройного и поверхностного интегралов от скалярной функции в прямоугольных, полярных, цилиндрических, сферических координатах. Приложения.

Вычисление криволинейных и поверхностных интегралов от векторных функций. Приложение. Формулы Грина, Стокса, Остроградского. Дивергенция. Ротор. Независимость от пути интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов. Квалификация векторных полей.

4. Контрольная работа 2 {работа в малых группах} (2ч.)[2,7]

5. Дифференциальная геометрия линий, поверхностей {работа в малых группах} (4ч.)[2,4] Геометрические и дифференциальные характеристики плоской и пространственной линии. Кривизна. Кручение. Дифференциальное уравнение сопровождающего трехгранника линии. Параметризованная поверхность. Первая, вторая квадратичная форма поверхности.

6. Числовые и функциональные ряды {работа в малых группах} (10ч.)[3,5] Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый и достаточные признаки сходимости знакоположительных и знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость.

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.

7. Контрольная работа 3 {работа в малых группах} (2ч.)[5,7]

8. Приложения рядов {работа в малых группах} (9ч.)[3,4] Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Степенные ряды в комплексной области. Формула Эйлера. Ряды Фурье.

Самостоятельная работа (103ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям {творческое задание} (15ч.)[2,4,7]
2. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (28ч.)[1,5,7]
3. Подготовка к контрольным работам {творческое задание} (24ч.)[1,7]
4. Подготовка к экзамену {творческое задание} (36ч.)[2,4,7]

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 6 / 208

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	34	140	89

Лекционные занятия (34ч.)

1. Дискретная математика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,6] Математическая логика. Логические операции. Теория множеств. Операции над множествами. Булева алгебра. Элементы теории графов. Основные формулы комбинаторики. Теория алгоритмов и автоматов.

2. Теория вероятностей. Случайные события. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[2,5] Вероятностное пространство, алгебра случайных событий. Основные теоремы вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса. Схема повторных испытаний Бернулли. Асимптотические формулы. Наивероятнейшее число наступления события.

3. Теория вероятностей. Случайные величины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[2,5] Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики. Основные стандартные распределения. Закон больших чисел.

4. Математическая статистика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[2,5] Способы описания выборки. Статистические оценки параметров распределения Метод статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

Практические занятия (34ч.)

1. Дискретная математика {работа в малых группах} (6ч.)[1,2,6] Математическая логика. Логические операции. Теория множеств. Операции над множествами. Булева алгебра. Элементы теории графов. Основные формулы комбинаторики. Теория алгоритмов и автоматов.

2. Контрольная работа 1 {работа в малых группах} (2ч.)[5,6]

3. Случайные события {работа в малых группах} (6ч.)[2,5] Вероятностное пространство, алгебра случайных событий. Основные теоремы вероятностей. Схема повторных испытаний Бернулли.

4. Контрольная работа 2 по случайным событиям {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]

5. Случайные величины {работа в малых группах} (8ч.)[2,5] Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики. Основные стандартные распределения. Закон больших чисел.

6. Контрольная работа 3 по случайным величинам {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]

7. Математическая статистика {работа в малых группах} (8ч.)[2,5,7] Способы описания выборки. Статистические оценки параметров распределения Метод статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

Самостоятельная работа (140ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям {творческое задание} (18ч.)[2,5,6]

2. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (18ч.)[1,5,6]

3. Подготовка к контрольным работам {творческое задание} (24ч.)[1,5,7]

4. Выполнение индивидуального задания {творческое задание} (32ч.)[1,2,5,6]

5. Подготовка к зачету {творческое задание} (48ч.)[2,5,6,7]

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. Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2013. - Ч. 1. - 217 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1500-1 ; То же

[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>
Университетская библиотека "Online"

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Шипачев, В.С. Начала высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Шипачев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — ЭБС "Лань" Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5713>.

3. Миносцев, В.Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 1. Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Миносцев, В.Г. Зубков, В.А. Ляховский ; под ред. Миносцева В.Б. , Пушкарь Е.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 544 с. — ЭБС "Лань" Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30424>.

4. Миносцев, В.Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 2. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Миносцев, В.А. Ляховский, А.И. Мартыненко ; под ред. Миносцева В.Б. , Пушкарь Е.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 432 с. — ЭБС "Лань" Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30425>.

6.2. Дополнительная литература

5. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике , математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 8-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 432 с. : табл., граф. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-01943-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779> Университетская библиотека "Online"

6. Судоплатов, С.В. Дискретная математика : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1815-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675> Университетская библиотека "Online"

7. Мышкис, А.Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Мышкис. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/282>.

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

8. <http://mathprofi.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
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».