

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.07 Математика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.03.02 Metallургия

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Канд. физ.-мат. наук, доцент, Терещенко Юлия Анатольевна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Математика является одной из основных дисциплин естественнонаучного цикла. На ней базируется преподавание как других фундаментальных дисциплин, так и дисциплин профессионального цикла.

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Целью математического образования является:

- воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;
- формирование представлений о математике как об особом способе познания мира, о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- развитие у обучающихся навыков по работе с математическим аппаратом линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- подготовка обучающихся их к системному восприятию дальнейших дисциплин из учебного плана, использующих математические методы;
- получение представлений об основных идеях и методах, развитие способностей сознательно использовать материал курса;
- умение разбираться в существующих математических методах и моделях и условиях их применения на практике;
- умение осуществлять сбор, анализ и обработку статистических данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- умение анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общепрофессиональные знания	
ОПК-1.1: Использует методы математического	Знать базовые понятия и операции разделов дисциплины

<p>моделирования для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать базовые понятия, операции, методы разделов дисциплины</p> <p>Знать базовые понятия, операции, методы разделов дисциплины, приемы анализа и алгоритмы структурирования учебного материала</p> <p>Уметь определять цель анализа изучаемого объекта</p> <p>Уметь определять цель анализа изучаемого объекта, анализировать информацию по исследуемым процессам</p> <p>Уметь определять цель анализа изучаемого объекта, обобщать и анализировать информацию по исследуемым процессам, формулировать выводы</p> <p>Владеть способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями различных разделов дисциплины задач.</p> <p>Владеть способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями разделов дисциплины, определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при исследовании изучаемых объектов</p> <p>Владеть способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями разделов дисциплины, определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при исследовании изучаемых объектов и применять эти методы в исследованиях</p>
--	--

<p>ОПК-1.2: Анализирует математические модели инструментами линейной алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений</p>	<p>Знать базовые понятия и операции разделов дисциплины Знать базовые понятия, операции, методы разделов дисциплины Знать базовые понятия, операции, методы разделов дисциплины, приемы анализа и алгоритмы структурирования учебного материала Уметь определять цель анализа изучаемого объекта Уметь определять цель анализа изучаемого объекта, анализировать информ Уметь определять цель анализа изучаемого объекта, обобщать и анализировать информацию по исследуемым процессам, формулировать выводы Владеть способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями различных разделов дисциплины Владеть способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями разделов дисциплины, определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при исследовании изучаемых объектов Владеть способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями разделов дисциплины, определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при</p>
	<p>исследовании изучаемых объектов и применять эти методы в исследованиях</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр		
		1	2	3
Контактная работа с преподавателем:	7,5 (270)			
занятия лекционного типа	3 (108)			
практические занятия	4,5 (162)			
Самостоятельная работа обучающихся:	7,5 (270)			
курсовое проектирование (КП)	Нет			
курсовая работа (КР)	Нет			
Промежуточная аттестация (Экзамен)	3 (108)			

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Комплексные числа. Линейная алгебра									
	1. Алгебра матриц. Определители, их свойства.	4							
	2. Системы линейных алгебраических уравнений и основные методы их решения (правило Крамера, метод Гаусса). Теорема Кронекера-Капелли. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность.	4							
	3. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. Решение уравнений с комплексными корнями. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители.			4					

4. Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства и методы вычисления. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение и исследование однородных и неоднородных систем линейных алгебраических уравнений (правило Крамера, метод Гаусса).			8					
5. Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).			4					
6.							14	
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия								
1. Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базисы в R^2 и R^3 . Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось. Прямоугольный базис.	2							
2. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, вычисление, применение.	2							
3. Плоскость в пространстве и способы ее задания. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.	2							
4. Прямая на плоскости и в пространстве, её уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости, прямых в пространстве, прямой и плоскости в пространстве. Полярная система координат	4							
5. Общее уравнение линий второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола: их канонические уравнения, основные характеристики и свойства. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.	2							

6. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение по базису.			2					
7. Скалярное произведение векторов, условие ортогональности. Векторное и смешанное произведение векторов, условия коллинеарности и компланарности векторов.			4					
8. Плоскость в пространстве, её уравнения. Прямая в пространстве, задачи на взаимное расположение прямой и плоскости. Прямая на плоскости.			6					
9. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, общие уравнения кривых 2-го порядка, приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду. Полярная система координат.			4					
10. Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).			4					
11.							36	
3. Введение в математический анализ								
1. Переменная величина. Функция одной и нескольких переменных. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел переменной величины, предел последовательности, предел функции в точке.	2							
2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о пределах и их применение. Признаки существования пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.	4							

3. Функция одной и нескольких переменных, область определения, способы задания. Предел функции в точке и предел последовательности. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин, вычисление пределов			4					
4. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел, сравнение бесконечно малых величин			2					
5. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация.			2					
6. Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа.			2					
7.							18	
4. Дифференциальное исчисление								
1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и частных производных, их геометрический смысл. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных	2							
2. Производная неявной, параметрической функций одной и нескольких переменных. Логарифмическое дифференцирование.	2							
3. Дифференциал, геометрический смысл, инвариантность формы. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков.	2							

4. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Производные и дифференциалы высших порядков, формула Лейбница. Формула Тейлора. Правило Лопиталя.	2							
5. Применение производных к исследованию функций. Общая схема исследования функции и построение графика.	2							
6. Вычисление производной функции одной переменной. Таблица производных. Нахождение частных производных. Производная сложной функции.			6					
7. Производная неявной функции одного и нескольких переменных. Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование.			4					
8. Дифференциал функции одного и нескольких переменных, применение дифференциалов в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.			4					
9. Общая схема исследования функции одной переменной и построение ее графика. Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.			8					
10. Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).			4					
11.							40	
5. Интегральное исчисление								

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, подстановка, интегрирование по частям.	4							
2. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.	4							
3. Основная идея интегрального исчисления. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Виды определенных интегралов.	2							
4. Определенный линейный интеграл и его свойства, методы вычисления. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Несобственные интегралы I и 2 рода. Признаки сходимости.	2							
5. Геометрические приложения определенного линейного интеграла: площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах, длина дуги кривой, объем тела вращения. Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы, отыскание центра тяжести.	2							
6. Несобственные интегралы первого и второго рода: интеграл по бесконечному промежутку, интеграл от неограниченной функции.	2							

7. Двойной интеграл: определение, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному интегралу. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Геометрические и физические приложения	4							
8. Основные приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена, подстановка, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических.			12					
9. Определенный линейный интеграл и методы его вычисления. Геометрические приложения определенного линейного интеграла. Физические приложения определенного линейного интеграла			8					
10. Вычисление несобственных интегралов первого и второго рода.			4					
11. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному интегралу. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Геометрические и физические приложения двойного интеграла.			2					
12. Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).			2					
13.							50	
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения								

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия, теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	6							
2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общий вид, общее решение. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка, свойства частных решений однородного уравнения. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Структура	4							
3. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с правой частью специального вида. Структура общего решения. Отыскание частного решения по виду правой части.	4							
4. Метод вариации произвольных постоянных. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Методы решения нормальных систем: метод исключения, матричный метод.	2							
5. Определение типа дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.			2					

6. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения, уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.			4					
7. Уравнения, допускающие понижение порядка.			4					
8. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Составление его общего решения по виду корней характеристического уравнения, частное решение.			4					
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения по виду правой части.			4					
10. Системы дифференциальных уравнений. Методы решения нормальных систем.			4					
11. Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).			4					
12.							40	
7. Теория вероятностей и математическая статистика								
1. Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Вероятность события и виды вероятностей: классическая, статистическая, геометрическая. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Понятие последовательности независимых испытаний. Схема Бернулли и полиномиальная схема.	12							

2. Случайные величины (дискретные и непрерывные). Закон распределения (функция распределения, ряд распределения, плотность распределения). Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры распределений: равномерное, биномиальное и др. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Предельные теоремы.	8							
3. Случайные векторы. Закон распределения. Условные распределения случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции.	6							
4. Элементы математической статистики. Вариационный ряд, гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	10							
5. Элементы теории множеств, элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.			4					
6. Теорема о вероятности суммы событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Теорема о вероятности произведения событий.			4					
7. Схема Бернулли и полиномиальная схема. Применение предельных теорем Пуассона и Муавра-Лапласа.			4					

8. Случайные величины (дискретные и непрерывные). Закон распределения (функция распределения, ряд распределения, плотность распределения). Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры распределений: равномерное, биномиальное и др. Нормальное распределение и его свойства.			4					
9. Случайные векторы. Закон распределения. Условные распределения случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции.			2					
10. Марковские случайные процессы.			2					
11. Элементы математической статистики. Вариационный ряд, гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.			8					
12. Защита расчетных заданий.			4					
13. Промежуточный контроль (тематическое тестирование, контрольная работа).			4					
14.							72	
Всего	108		162				270	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах: Ч. 1: в 2 частях : [учебное пособие для вузов](Москва: Оникс).
2. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для втузов(М.: КноРус).
3. Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Кожухов И. Б., Пospelов А. С., Прокофьев А. А., Ефимов А. В., Пospelов А. С. Сборник задач по математике для втузов: Ч. 1: учебное пособие для втузов : в 4 частях (Москва: Физматлит).
4. Кытманов А. М., Лейнартас Е. К., Лукин В. Н., Ходос О. В., Черепанова О. Н., Шипина Т. Н., Кытманов А. М. Математический анализ: учебное пособие для бакалавров(Москва: Юрайт).
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров.; рекомендовано МО РФ(М.: Юрайт).
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для бакалавров.; рекомендован МО РФ(М.: Юрайт).
7. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс (Москва: Айрис-Пресс).
8. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учеб.(Москва: Лань).
9. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике: Учеб. пособие (Москва: Лань).
10. Мысливец С. Г., Качаева Т. И., Васильева А. В., Кравцова О. В., Панько Н. В. Линейная алгебра: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск: СФУ).
11. Березина Э. В., Ершова Н. В., Литвинов П. С. Определенный интеграл: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
12. Терещенко Ю. А., Игнатова В. А. Математика. Ч. 4: учеб.-метод. пособие для контрол. работ [для студентов спец. 130101.65.01, 130102.65.01, 130400.65.01, 151000.62.01, 020100.62, 020201.65, 130400.65.02, 150100.62.02, 150400.62, 220700.62, 280700.62.01, 080100.62.01, 080101.65.01, 080200.62.01, 080400.62.01, 080500.62.01, 221400.62.02, 230700.62.01](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Операционная система Microsoft Windows. Офисный пакет Microsoft Office, включающий: текстовый редактор Word; редактор электронных таблиц Excel; редактор презентаций Power Point. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.

2. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учебная и научная литература по курсу.
2. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания.
3. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.
4. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

Наглядные пособия:

- а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);
- б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);
- в) электронные презентации.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.