

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

Б1.Б.02.01 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МОДУЛЬ

Математика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль)

22.03.02.11 Металлургия CDIO

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Канд. пед. наук, доцент, Бутакова С.М.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студента компетентности в использовании математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности при решении инженерных задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Развитие способности студента в проведении исследований по решению прикладных задач (практико-ориентированных и профессионально-направленных) с применением:

- аналитических методов решения систем алгебраических уравнений;
- свойств линейных операций над векторами, скалярного, векторного, смешанного произведения векторов, их геометрического и физического приложений;
- методов аналитической геометрии;
- методы дифференциального и интегрального исчисления, а также их геометрических и физических приложений;
- теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- методов математического моделирования процессов в области естествознания и техники.

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
ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию	
ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: -особенности самоорганизации и саморазвития личности, учитывая их в ходе дальнейшего самообразования в процессе освоения курса дисциплины Уметь: - пользоваться при решении типовых и профессионально-направленных задач в курсе дисциплины знаниями об особенностях самоорганизации и саморазвитии личности Владеть: - навыками самоопределения личности в ситуации выбора на основе собственных позиций в процессе освоения курса дисциплины
ПК-1: способностью к анализу и синтезу	

<p>ПК-1: способностью к анализу и синтезу</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые понятия, операции и методы разделов дисциплины; - приемы и алгоритмы структурирования учебного материала
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять цель анализа изучаемого объекта; - обобщать и анализировать информацию по исследуемым объектам; - делать выводы, опираясь на анализ информации по исследуемому объекту <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью устанавливать связи между базовыми понятиями и операциями различных разделов дисциплины; - способностью определять необходимость применения базовых методов разделов дисциплины при исследовании изучаемых объектов; - способностью рефлексии и самооценки результатов своей учебно-познавательной деятельности студентами в рамках дисциплины
<p>ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	

<p>ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические законы, описывающие процессы профессиональной деятельности; - базовые математические понятия и методы, используемые при решении соответствующих практико-ориентированных задач; - базовые математические понятия и методы, используемые при решении соответствующих профессионально-направленных задач <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять обоснованный выбор математического аппарата для исследования объектов, описанных в практико-ориентированных (прикладных) задачах; - строить математические модели процессов,
	<p>описанных в практико-ориентированных (прикладных) задачах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить математические модели процессов, описанных в профессионально-направленных задачах и обозначать область их применения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к анализу полученных зависимостей, отражающих особенности протекания процессов, рассматриваемых в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах; - способностью к графическому представлению полученных зависимостей, отражающих особенности протекания процессов, рассматриваемых в практико-ориентированных (прикладных) и профессионально-направленных задачах, оценке соответствия полученных результатов расчетов исследуемым процессам

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=21831>

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=23366>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	4 (144)		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	2,5 (90)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

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. Модуль 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия									
	1. Матрицы, действия над ними	2	2						
	2. Определители, их свойства. Методы вычисления определителей.	2	2						
	3. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера и метод Гаусса. Оценка погрешностей решения систем.	2	2						
	4. Ранг матрицы и его вычисление с помощью метода элементарных преобразований. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность.	2	2						
	5. Виды матриц. Действия над матрицами.			2	2				
	6. Методы вычисления определителей.			2	2				

7. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса.			2	2				
8. Ранг матрицы. Схема исследования систем линейных алгебраических уравнений.			2	2				
9. Применение аппарата линейной алгебры к решению прикладных задач.			2	2				
10. Промежуточный контроль по разделу 1.1 (письменная контрольная работа и опрос по теоретическим вопросам).			2	2				
11. Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов и независимость векторов. Базисы при $R=2$ и $R=3$ Разложение вектора по базису.	2	2						
12. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, вычисление, применение.	2	2						
13. Скалярное произведение векторов, условие ортогональности. Векторное и смешанное произведение векторов, условия коллинеарности и компланарности векторов.			4	4				
14. Промежуточный контроль по разделу 1.2 (письменная контрольная работа).			2	2				
15. Плоскость в пространстве, её уравнения. Взаимное расположение плоскостей. Прямая на плоскости, её уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости.	4	4						

16. 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. Поверхности второго порядка.	2	2						
17. Плоскость в пространстве, её уравнения, взаимное расположение плоскостей.			2	2				
18. Прямая на плоскости, взаимное расположение прямых.			2	2				
19. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, общие уравнения кривых 2-го порядка, приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду.			2	2				
20. Применение аппарата аналитической геометрии к решению прикладных задач.			2	2				
21.							33	33
2. Модуль 2. Дифференциальное исчисление								
1. Переменная величина. Функция одной и нескольких переменных. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции в точке, односторонние пределы.	2	2						
2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, свойства. Теоремы о пределах и их применение. Теорема существования предела. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.	4	4						

3. Способы задания и область определения функций одной и нескольких переменных.			3	3				
4. Промежуточный контроль по разделу 2.1 (письменная контрольная работа). Производная сложной функции одной переменной.			1	1				
5. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и частных производных, их геометрический, физический смысл и подходы к нахождению.	2	2						
6. Дифференциал, геометрический смысл, свойства, инвариантность формы. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной и нескольких переменных.	2	2						
7. Правило Лопиталя, раскрытие неопределенностей.	2	2						
8. Применение производных к исследованию функций.	2	2						
9. Экстремумы функций нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	2	2						
10. Вычисление производной и дифференциала функции одной переменной первого и высших порядков. Нахождение производной функции, заданной параметрически.			4	4				
11. Нахождение частных производных и полных дифференциалов функции нескольких переменных первого и второго порядков.			2	2				
12. Приложения дифференциального исчисления (геометрические, физические и др.)			2	2				

13. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталю.			4	4				
14. Общая схема исследования функции и построение графика.			4	4				
15. Промежуточный контроль по разделу 2.2 (защита типового расчета РЗ №2).			2	2				
16. Экстремумы функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функций двух переменных.			4	4				
17. Эмпирические формулы. Определение параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов.	2	2						
18. Интерполяция таблично заданных функций. Определение вида и параметров аппроксимирующих функций.			2	2				
19.							30	30
20. Инженерный кластер							9	9
21.								
3. Модуль 3. Интегральное исчисление								
1. Первообразная и неопределенный интеграл. Геометрический смысл, свойства. Таблица интегралов.	1							
2. Интегрирование заменой переменных.	1							
3. Интегрирование по частям.	2							
4. Непосредственное интегрирование.			2					
5. Метод замены переменной.			4					
6. Метод интегрирования по частям.			2					

7. Промежуточный контроль по разделу 3.1 (письменная контрольная работа и опрос по теоретическим вопросам).			2					
8. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Общая идея интегрального исчисления. Различные типы определенных интегралов. Теорема существования, свойства.	2							
9. Линейный интеграл, способы вычисления. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной.	2							
10. Геометрические приложения линейного определенного интеграла.	2							
11. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям.			2					
12. Приложение линейного интеграла к решению геометрических задач.			2					
13. Приложение линейного интеграла к решению задач физики и физической химии.			2					
14. Промежуточный контроль по разделу 3.2 (защита типового расчета РЗ №3).			2					
15. Двойной в декартовой системе координат и его геометрические и физические приложения.			2					
16.							18	
4. Модуль 4. Дифференциальные уравнения.								

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2							
2. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Численные методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.	2							
3. Определение типов дифференциальных уравнений первого порядка.			2					
4. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Решение линейных уравнений и уравнений Бернулли.			2					
5. Промежуточный контроль по разделу 4.1 (письменная контрольная работа и опрос по теоретическим вопросам).			2					
6. Комплексные числа и действия над ними. Решение уравнений, имеющих комплексные корни.			2					
7. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общий вид, общее решение. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка, свойства частных решений однородного уравнения. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, их общее решение в зависимости от корней характеристического уравнения.	1							

8. 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.	2							
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Составление его общего решения по виду корней характеристического уравнения, частное решение.			2					
10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения по виду правой части.			2					
11. Промежуточный контроль по разделу 4.3 (письменная контрольная работа и опрос по теоретическим вопросам).			2					
12. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	1							
13. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.			2					
14.							18	
15.								
Всего	54	36	90	54			108	72

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кравцова О. В., Попова В. В. Математика. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов: Ч. 1: учебное пособие для студентов вузов(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Кожухов И. Б., Поспелов А. С., Прокофьев А. А., Ефимов А. В., Поспелов А. С. Сборник задач по математике для вузов: Ч. 1: учебное пособие для вузов : в 4 частях (Москва: Физматлит).
3. Крум С. П., Янченко М. В. Дифференциальное исчисление функций одной переменной в упражнениях и задачах: учеб.пособие для студентов вузов, обуч. по направлениям 270800.62 "Строительство", 150400.62 "Металлургия", 140400.62 "Электроснабжение"(Красноярск: СФУ).
4. Назаров А. И., Назаров И. А. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата: учебное пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
5. Вдовин А. Ю., Воронцова Н. Л., Золкина Л. А., Мухина В. М., Рублева С. С., Шатунова Т. И. Справочник по математике для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов по направлениям «Экономика», «Менеджмент», «Бизнес-информатика», «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», «Строительство», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», Наземные транспортно-технологические средства», «Химическая технология», Лесное дело», «Землеустройство и кадастры», «Туризм»(Санкт-Петербург: Лань).
6. Прошкин С. С. Математика для решения физических задач: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям(Санкт-Петербург: Лань).
7. Бутакова С.М, Осипова С.И, Братухина Н.А, Бугаева Т.П, Осипов В.В, Арасланова М.Н, Кубикова Н.Б, Есин Р.В Математика: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...22.03.02.11 Metallurgy CDIO,](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.
2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
3. - текстовый редактор Word;
4. - редактор электронных таблиц Excel;
5. - редактор презентаций Power Point.
6. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.
7. Аналитический пакет PTC Mathcad 14 или более поздней версии.

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

1. Научная библиотека СФУ.
2. Научная электронная библиотека.

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)

Для проведения учебных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным презентационным комплексом:

- компьютер / ноутбук с предустановленным ПО согласно требованиям;
- подключение к интернету;
- проектор;
- интерактивная доска / маркерная доска.