

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра инженерного
бакалавриата CDIO
(ИБСДИО_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра инженерного
бакалавриата CDIO
(ИБСДИО_ИЦММ)**

наименование кафедры

Рудницкий Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ
МОДУЛЬ
МАТЕМАТИКА**

Дисциплина Б1.Б.02.01 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МОДУЛЬ
Математика

Направление подготовки / 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11
специальность Metallургия CDIO

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11 Metallургия
CDIO

Программу
составили

Канд. пед. наук, доцент, Бутакова С.М.; ассистент,
Есин Р.В.

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

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

	<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
Уровень 1	<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
ПК-3:готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Уровень 1	<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
Уровень 1	<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, описанных в практико-ориентированных (прикладных) задачах; - строить математические модели процессов, описанных в профессионально-направленных задачах и обозначать область их применения
Уровень 1	<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 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к Естественно-научному блоку базовой части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимо освоить курс:

1. Проектная деятельность (1 семестр).

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения

дисциплин:

1. Физика.
2. Химия.
3. Физическая химия.
4. Теплофизика.
5. Инженерная и компьютерная графика.
6. Техническая механика.
7. Материаловедение.
8. Электротехника и электроника.
9. Основы метрологии, стандартизации, сертификации.
10. Основы технологии получения металлов.
11. Металлургическая теплотехника.
12. Основы металлургии.
13. Основы производства и обработки металлов.
14. Теоретические основы металлургического производства.
15. Теоретические основы литейного производства.
16. Основы технологии литейного производства.
17. Теоретические основы обработки металлов давлением.
18. Основы технологии процессов обработки металлов давлением.
19. Обогащение и переработка минерального и техногенного сырья.
20. Проектная деятельность.
21. Экономика предприятия.
22. Математика. Вариативная часть.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<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)	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	8 (288)	4,5 (162)	3,5 (126)
Контактная работа с преподавателем:	4 (144)	2,5 (90)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	2,5 (90)	1,5 (54)	1 (36)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	2 (72)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1. Линейная векторная алгебра. Аналитическая геометрия	18	26	0	33	ОК-5 ПК-1 ПК-3
2	Модуль 2. Дифференциальное исчисление	18	28	0	39	ОК-5 ПК-1 ПК-3
3	Модуль 3. Интегральное исчисление	10	20	0	18	ОК-5 ПК-1 ПК-3
4	Модуль 4. Дифференциальные уравнения.	8	16	0	18	ОК-5 ПК-1 ПК-3
Всего		54	90	0	108	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Матрицы, действия над ними	2	0	0
2	1	Определители, их свойства. Методы вычисления определителей.	2	0	0

3	1	Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера и метод Гаусса. Оценка погрешностей решения систем.	2	0	0
4	1	Ранг матрицы и его вычисление с помощью метода элементарных преобразований. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность.	2	0	0
5	1	Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов и независимость векторов. Базисы при $R=2$ и $R=3$ Разложение вектора по базису.	2	0	0
6	1	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, вычисление, применение.	2	0	0
7	1	Плоскость в пространстве, её уравнения. Взаимное расположение плоскостей. Прямая на плоскости, её уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости.	4	0	0

8	1	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	0	0
9	2	Переменная величина. Функция одной и нескольких переменных. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции в точке, односторонние пределы.	2	0	0
10	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	0	0
11	2	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и частных производных, их геометрический, физический смысл и подходы к нахождению.	2	0	0

12	2	Дифференциал, геометрический смысл, свойства, инвариантность формы. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной и нескольких переменных.	2	0	0
13	2	Правило Лопиталя, раскрытие неопределенностей.	2	0	0
14	2	Применение производных к исследованию функций.	2	0	0
15	2	Экстремумы функций нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	2	0	0
16	2	Эмпирические формулы. Определение параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов.	2	0	0
17	3	Первообразная и неопределенный интеграл. Геометрический смысл, свойства. Таблица интегралов.	1	0	0
18	3	Интегрирование заменой переменных.	1	0	0
19	3	Интегрирование по частям.	2	0	0
20	3	Задачи, приводящие к определенному интегралу. Общая идея интегрального исчисления. Различные типы определенных интегралов. Теорема существования, свойства.	2	0	0

21	3	Линейный интеграл, способы вычисления. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной.	2	0	0
22	3	Геометрические приложения линейного определенного интеграла.	2	0	0
23	4	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2	0	0
24	4	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Численные методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.	2	0	0
25	4	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	0	0

26	4	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	0	0
27	4	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	1	0	0
Итого			54	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Виды матриц. Действия над матрицами.	2	0	0
2	1	Методы вычисления определителей.	2	0	0
3	1	Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса.	2	0	0
4	1	Ранг матрицы. Схема исследования систем линейных алгебраических уравнений.	2	0	0
5	1	Применение аппарата линейной алгебры к решению прикладных задач.	2	0	0
6	1	Промежуточный контроль по разделу 1.1 (письменная контрольная работа и опрос по теоретическим вопросам).	2	0	0

7	1	Скалярное произведение векторов, условие ортогональности. Векторное и смешанное произведение векторов, условия коллинеарности и компланарности векторов.	4	0	0
8	1	Промежуточный контроль по разделу 1.2 (письменная контрольная работа).	2	0	0
9	1	Плоскость в пространстве, её уравнения, взаимное расположение плоскостей.	2	0	0
10	1	Прямая на плоскости, взаимное расположение прямых.	2	0	0
11	1	Окружность, эллипс, гипербола, парабола, общие уравнения кривых 2-го порядка, приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду.	2	0	0
12	1	Применение аппарата аналитической геометрии к решению прикладных задач.	2	0	0
13	2	Способы задания и область определения функций одной и нескольких переменных.	3	0	0
14	2	Промежуточный контроль по разделу 2.1 (письменная контрольная работа). Производная сложной функции одной переменной.	1	0	0
15	2	Вычисление производной и дифференциала функции одной переменной первого и высших порядков. Нахождение производной функции, заданной параметрически.	4	0	0

16	2	Нахождение частных производных и полных дифференциалов функции нескольких переменных первого и второго порядков.	2	0	0
17	2	Приложения дифференциального исчисления (геометрические, физические и др.)	2	0	0
18	2	Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	4	0	0
19	2	Общая схема исследования функции и построение графика.	4	0	0
20	2	Промежуточный контроль по разделу 2.2 (защита типового расчета РЗ №2).	2	0	0
21	2	Экстремумы функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функций двух переменных.	4	0	0
22	2	Интерполяция таблично заданных функций. Определение вида и параметров аппроксимирующих функций.	2	0	0
23	3	Непосредственное интегрирование.	2	0	0
24	3	Метод замены переменной.	4	0	0
25	3	Метод интегрирования по частям.	2	0	0
26	3	Промежуточный контроль по разделу 3.1 (письменная контрольная работа и опрос по теоретическим вопросам).	2	0	0
27	3	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям.	2	0	0

28	3	Приложение линейного интеграла к решению геометрических задач.	2	0	0
29	3	Приложение линейного интеграла к решению задач физики и физической химии.	2	0	0
30	3	Промежуточный контроль по разделу 3.2 (защита типового расчета РЗ №3).	2	0	0
31	3	Двойной в декартовой системе координат и его геометрические и физические приложения.	2	0	0
32	4	Определение типов дифференциальных уравнений первого порядка.	2	0	0
33	4	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Решение линейных уравнений и уравнений Бернулли.	2	0	0
34	4	Промежуточный контроль по разделу 4.1 (письменная контрольная работа и опрос по теоретическим вопросам).	2	0	0
35	4	Комплексные числа и действия над ними. Решение уравнений, имеющих комплексные корни.	2	0	0
36	4	Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Составление его общего решения по виду корней характеристического уравнения, частное решение.	2	0	0

37	4	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения по виду правой части.	2	0	0
38	4	Промежуточный контроль по разделу 4.3 (письменная контрольная работа и опрос по теоретическим вопросам).	2	0	0
39	4	Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	0	0
Всего			00	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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 Металлургия CDIO,]	Красноярск: СФУ, 2018

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кравцова О. В., Попова В. В.	Математика. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов: Ч. 1: учебное пособие для студентов вузов	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л1.2	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 втузов: Ч. 1: учебное пособие для втузов : в 4-х ч.	Москва: Физматлит, 2009
Л1.3	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, 2013
Л1.4	Назаров А. И., Назаров И. А.	Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата: учебное пособие для студентов вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2011
Л1.5	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике: полный курс	М.: Айрис пресс, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, 2014

Л2.2	Прошкин С. С.	Математика для решения физических задач: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям	Санкт-Петербург: Лань, 2014
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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 Металлургия CDIO,]	Красноярск: СФУ, 2018

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Информационно-образовательный портал	http://www.faito.ru
Э2	Математический портал	http://allmath.ru/
Э3	Справочник математических формул, задачи с решениями	http://www.pm298.ru/
Э4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Э5	Российский портал открытого образования	http://openet.edu.ru/
Э6	E-Library	http://www.e-library.ru/defaultx.asp

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В результате изучения материала дисциплины «Математика» у студента должны формироваться следующие компетенции CDIO Syllabus:

- базовые: 1.1 – знание базовых наук (математических); 2.3 – системное мышление;

- сопутствующие: 2.1 – инженерное мышление (аналитическое мышление) и способность решать задачи (развитие элементов инженерного мышления); 2.4 – личностные компетенции и установки (критическое мышление, творческое мышление); 3.1 – работа в коллективе (командная работа); 3.2 – коммуникация.

Определение чётких результатов обучения способствует ориентации образовательного процесса на их достижение.

В результате освоения данной дисциплины у студента должны быть сформированы предметные компетенции и на начальном уровне

следующие общекультурные, профессиональные компетенции ФГОС ВО: ОК-5, ПК-1, ПК-3.

По окончании изучения дисциплины студент-бакалавр должен:

- демонстрировать знания базовых понятий и методов разделов данной дисциплины;
- проводить исследование на совместность и решать однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений;
- производить исследования геометрических объектов методами векторной алгебры и аналитической геометрии;
- строить геометрический образ прямых и кривых второго порядка на плоскости, плоскостей в пространстве, адекватный уравнениям их задающим;
- корректно находить производные функции одной переменной и частные производные функции нескольких переменных;
- исследовать функции и строить их графики, используя аппарат дифференциального исчисления;
- выделять типы определенных интегралов: линейного, криволинейного, двойного, тройного, поверхностного;
- вычислять линейные определенные интегралы;
- применять методы интегрального исчисления к решению геометрических и физических задач;
- выделять типы дифференциальных уравнений первого и высших порядков;
- аналитически решать дифференциальные уравнения первого и высших порядков;
- формулировать рекомендации по оптимизации технологии металлургических процессов в случае исследования их математических моделей;
- осуществлять обоснованный выбор математического аппарата для исследования геометрических и физических объектов;
- определять типы уравнений (алгебраических и дифференциальных) адекватно описывающие изучаемые объекты и процессы, в том числе и в задачах с металлургическим контекстом, составлять соответствующие уравнения и системы;
- строить математической модели исследуемых процессов по табличной информации;
- строить графики функций, характеризующие рассматриваемые в прикладных задачах процессы для их визуального представления.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математика» в объеме 3 (108) зачетных единиц (часов) предполагает осмысление теоретического обучения (ТО), решение комплектов задач (КЗ), выполнение расчетных заданий – типовых расчетов (РЗ), выполнение под руководством преподавателя (по желанию) исследовательских

заданий (ИЗ), имеющих прикладной или профессионально-направленный контекст и их представление либо на занятии, либо в рамках студенческой конференции, либо на проектной неделе, а также решение практико-ориентированных задач.

Самостоятельное теоретическое обучение студентов в курсе дисциплины «Математика» подразумевает работу студентов с учебной литературой, которая выполняется студентами вне основного учебного расписания занятий. Такая работа по каждому модулю дисциплины может включать в себя следующие элементы:

1. изучение лекционного материала по данному вопросу с определением его места и связей в системе прорабатываемых проблем;
2. анализ и синтез учебного материала соответствующего раздела конспекта лекций данного УМО и рекомендуемой литературы;
3. выделение главного в рамках каждого раздела;
4. составление опорных конспектов изученных учебных тем.

Чтобы активно участвовать в освоении и закреплении базовых понятий, методов и операций дисциплины «Математика» на практических занятиях, студент должен не только проработать материал предыдущих лекций, но и самостоятельно, во внеаудиторное время, а также на консультациях, работать над типовым расчетом и индивидуальными комплектами задач по соответствующей тематике. Варианты типового расчета и комплектов задач в рамках каждого модуля дисциплины выдаются преподавателем в начале изучения материала разделов соответствующего модуля из банка заданий для самостоятельной работы УМО дисциплины. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке в журнале преподавателя. Решение студентами типового расчета и комплектов задач будет способствовать более высокому уровню их подготовки к выполнению аудиторных контрольных мероприятий по дисциплине и промежуточной аттестации в конце семестра, а также усвоению учебного материала дисциплины.

Самостоятельная работа студентов распределена в рамках дисциплины следующим образом:

1 СЕМЕСТР

МОДУЛЬ 1 – 33 часов

1. Изучение теоретического курса (ТО) – 18 часов.
2. Выполнение расчетного задания (типового расчета) РЗ №1: «Аналитическая геометрия» – 3 часа.
3. Решение комплектов задач (КЗ №1 и КЗ №2) – 6 часов («Линейная алгебра», «Векторная алгебра»).

4. Выполнение проектно-исследовательских заданий или решение практико-ориентированных задач (примерные темы заданий и формулировки задач приведены в рамках банка заданий для самостоятельной работы УМО дисциплины «Математика» по направлению 22.03.02.11

«Металлургия CDIO») (ИЗ) – 6 часов.

МОДУЛЬ 2 – 30 часов

1. Изучение теоретического курса (ТО) – 18 часов.

2. Выполнение расчетного задания (типового расчета) РЗ №2: «Дифференциальное исчисление» – 9 часов.

3. Выполнение проектно-исследовательских заданий или решение практико-ориентированных задач (примерные темы заданий и формулировки задач приведены в рамках банка заданий для самостоятельной работы УМО дисциплины «Математика» по направлению 22.03.02.11

«Металлургия CDIO») (ИЗ) – 3 часов

Участие в турнире «Инженерный кластер» – 9 часов

2 СЕМЕСТР

МОДУЛЬ № 3 – 18 часов

1. Изучение теоретического курса (ТО) – 9 часов.

2. Выполнение расчетного задания (типового расчета)

(РЗ №3): «Неопределенный интеграл. Определенный линейный интеграл и его приложения» – 6 часов.

3. Выполнение проектно-исследовательских заданий или решение практико-ориентированных задач (примерные темы заданий и формулировки задач приведены в рамках банка заданий для самостоятельной работы УМО дисциплины «Математика» по направлению 22.03.02.11

«Металлургия CDIO») (ИЗ) – 3 часов

МОДУЛЬ 4 – 18 часов

1. Изучение теоретического курса (ТО) – 9 часов.

2. Выполнение расчетного задания (типового расчета)

РЗ №4: «Дифференциальные уравнения» – 3 часов.

3. Решение комплектов задач (КЗ № 3) – 3 часа («Комплексные числа»).

4. Выполнение проектно-исследовательских заданий или решение практико-ориентированных задач (примерные темы заданий и формулировки задач приведены в рамках банка заданий для

самостоятельной работы УМО дисциплины «Математика» по направлению 22.03.02.11

«Металлургия CDIO») (ИЗ) – 3 часов

ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ:

ТО – составление опорного конспекта темы, схемы, таблицы учебного материала соответствующего модуля, указанной преподавателем;

РЗ (типовой расчет) – письменная работа, оформленная в соответствии с требованиями, принятыми на кафедре «Инженерный бакалавриат CDIO»;

ИЗ – распечатка текста презентации доклада (также материал на электронном носителе) и его представление его на конференции или рукопись решения практико-ориентированной задачи, указанной преподавателем;

КЗ – письменная работа, содержащая решение задач;

ИК – решения задач с использованием соответствующего математического аппарата в рамках турнира «Инженерный кластер»;

Расчетные задания (типовые расчеты) и комплекты задач выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Операционная система Microsoft Windows.
9.1.2	2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
9.1.3	- текстовый редактор Word;
9.1.4	- редактор электронных таблиц Excel;
9.1.5	- редактор презентаций Power Point.
9.1.6	3. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.
9.1.7	4. Аналитический пакет PTC Mathcad 14 или более поздней версии.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Научная библиотека СФУ.
9.2.2	2. Научная электронная библиотека.

10 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.