

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра фундаментального
естественнонаучного
образования (ФЕО_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра фундаментального
естественнонаучного образования
(ФЕО_ИЦММ)**

наименование кафедры

**д-р физ.-мат. наук, проф. Косарев
Н.И.**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА**

Дисциплина Б1.Б.06 Математика

Направление подготовки / 21.05.02 Прикладная геология
специальность Специализация 21.05.02.00.02. Поиски и
разведка подземных вод и инженерно-

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2017

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.02 Прикладная геология Специализация
21.05.02.00.02. Поиски и разведка подземных вод и инженерно-
геологические изыскания

Программу составили доц., Братухина Н.А.; канд. пед. наук, Доцент,
Безотечество Л.М.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки специалиста. На математике базируется преподавание как дисциплин естественнонаучного цикла, так и специальных дисциплин.

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 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

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Уровень 1	основные понятия, теоремы и методы основных разделов высшей математики; математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике;
Уровень 1	применять основные методы линейной алгебры, математического анализа и теории вероятностей, анализировать конечный результат и эффективность реализуемых методов;
Уровень 1	навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Физика

Математические методы моделирования в геологии

Физика

Математические методы моделирования в геологии

1.5 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
Общая трудоемкость дисциплины	12 (432)	3 (108)	4 (144)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	6,14 (221)	2,36 (85)	1,89 (68)	1,89 (68)
занятия лекционного типа	2,83 (102)	0,94 (34)	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа				
в том числе: семинары				
практические занятия	3,31 (119)	1,42 (51)	0,94 (34)	0,94 (34)
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:	3,86 (139)	0,64 (23)	1,11 (40)	2,11 (76)
изучение теоретического курса (ТО)				
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)				
реферат, эссе (Р)				
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	2 (72)		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	Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия.	14	20	0	9	ОК-1
2	Дифференциальное исчисление. Комплексные числа.	20	31	0	14	ОК-1
3	Интегральное исчисление.	10	17	0	25	ОК-1
4	Дифференциальные уравнения.	24	17	0	15	ОК-1
5	Векторный анализ и элементы теории поля.	6	12	0	12	ОК-1
6	Последовательности и ряды. Гармонический анализ.	10	8	0	18	ОК-1
7	Теория функций комплексного переменного.	7	8	0	17	ОК-1
8	Теория вероятностей и математическая статистика.	11	6	0	29	ОК-1
Всего		102	119	0	139	

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. Определители, их свойства. Методы вычисления определителей.	4	0	0
2	1	Обратная матрица, ранг матрицы и методы его вычисления. Системы линейных алгебраических уравнений и основные методы их решения (метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса). Теорема Кронекера-Капелли. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность. Понятие об итерационных методах решения систем уравнений.	3	0	0
3	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. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, вычисление, применение.	4	0	0

4	1	Плоскость в пространстве и способы ее задания. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая на плоскости и в пространстве, её уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости, прямых в пространстве, прямой и плоскости в пространстве. Полярная система координат	3	0	0
5	2	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.	4	0	0
6	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	0	0
7	2	Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация.	3	0	0

8	2	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и частных производных, их геометрический смысл. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных	3	0	0
9	2	Производная неявной, параметрической функций одной и нескольких переменных. Логарифмическое дифференцирование.	3	0	0
10	2	Применение производных к исследованию функций. Общая схема исследования функции и построение графика.	3	0	0
11	3	Первообразная и неопределенный интеграл. Геометрический смысл, свойства. Таблица простейших интегралов. Интегрирование подведением под знак дифференциала.	10	0	0
12	4	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения	12	0	0

13	4	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.	12	0	0
14	5	Скалярное поле. Понятие линий и поверхностей уровня. Производная по направлению. Градиент.	3	0	0
15	5	Векторное поле. Векторные линии векторного поля. Поток векторного поля и его вычисление. Дивергенция векторного поля, вычисление, свойства. Теорема Остроградского-Гаусса	3	0	0
16	6	Числовой ряд: определение, понятие сходимости и суммы ряда. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости и его следствие. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.	3	0	0

17	6	Функциональные ряды: определение, точка и область сходимости, понятие о равномерной сходимости, дифференцирование и интегрирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды, теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости. Свойства сходящихся степенных рядов.	3	0	0
18	6	Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и определенных интегралов, решению дифференциальных уравнений.	4	0	0
19	7	Функция комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного. Геометрические свойства, предел и дифференцирование функции комплексного переменного.	4	0	0
20	7	Преобразования Лапласа и его свойства.	3	0	0

21	8	Теорема о вероятности суммы событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Теорема о вероятности произведения событий. Понятие последовательности независимых испытаний. Схема Бернулли и полиномиальная схема. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.	4	0	0
22	8	Дискретные и непрерывные случайные величины и способы их задания. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей. Система двух случайных величин.	3	0	0
23	8	Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	4	0	0
Итого			102	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Виды матриц. Действия над матрицами. Методы вычисления определителей. Обратная матрица, ранг матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера, матричным методом, методом Гаусса. Полная схема исследования систем линейных алгебраических уравнений	5	0	0
2	1	Скалярное произведение векторов, условие ортогональности. Векторное и смешанное произведение векторов, условия коллинеарности и компланарности векторов.	5	0	0
3	1	Плоскость в пространстве, её уравнения. Прямая в пространстве, задачи на взаимное расположение прямой и плоскости. Прямая на плоскости.	5	0	0
4	1	Окружность, эллипс, гипербола, парабола, общие уравнения кривых 2-го порядка, приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду. Полярная система координат.	5	0	0
5	2	Функция одного и нескольких переменных, область определения, способы задания. Предел функции в точке и предел последовательности. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин, вычисление пределов	6	0	0

6	2	Первый замечательный предел. Второй замечательный предел, сравнение бесконечно малых величин. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.	6	0	0
7	2	Вычисление производной функции одной переменной. Таблица производных. Нахождение частных производных. Производная сложной функции.	6	0	0
8	2	Производная неявной функции одного и нескольких переменных. Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции одного и нескольких переменных, применение дифференциалов в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.	7	0	0
9	2	Общая схема исследования функции и построение графика.	6	0	0
10	3	Неопределенный интеграл. Метод подведения под знак дифференциала. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям.	8	0	0
11	3	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям.	9	0	0

12	4	<p>Определение типа дифференциального уравнения первого порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения, уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.</p>	8	0	0
13	4	<p>Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Составление его общего решения по виду корней характеристического уравнения, частное решение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Отыскание частного решения по виду правой части.</p>	9	0	0
14	5	<p>Скалярное поле, линии и поверхности уровня, производная по направлению, градиент.</p>	4	0	0
15	5	<p>Векторное поле. Векторные линии. Поток векторного поля.</p>	4	0	0
16	5	<p>Дивергенция векторного поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа векторного поля. Циркуляция векторного поля. Ротор. Теоремы Стокса, Грина.</p>	4	0	0

17	6	Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов.	4	0	0
18	6	Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды, радиус, интервал и область сходимости.	4	0	0
19	7	Основные элементарные функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.	4	0	0
20	7	Преобразования Лапласа и его свойства.	4	0	0
21	8	Дискретная случайная величина: способы задания, числовые характеристики. Закон распределения дискретной случайной величины, биномиальное распределение, распределение Пуассона.	2	0	0
22	8	Непрерывная случайная величина. Функция распределения вероятностей, функция плотности распределения вероятности непрерывной случайной величины и их свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	2	0	0
23	8	Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Точечные оценки параметров распределения.	2	0	0
Итого			110	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	Мокрослоев Д. Д.	Задачи и упражнения по введению в математический анализ: учебное пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2003
Л1.2	Осипов В. В.	Дифференциальные уравнения: учебное пособие для студентов технических университетов и академий	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2003
Л1.3	Осипов В. М., Осипов В. В.	Операционное исчисление: учеб. пособие	Красноярск: СФУ, 2007
Л1.4	Глазкова А. П., Арасланова М. Н.	Элементы векторной алгебры: метод. указ. к практ. занятиям	Красноярск: СФУ, 2007
Л1.5	Терещенко Ю. А., Арасланова М. Н., Кубикова Н. Б.	Неопределенный интеграл: метод. указ. к практ. занятиям для студентов всех спец.	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2004
Л1.6	Бутакова С. М.	Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учеб. пособие к практ. занятиям	Красноярск, 2008
Л1.7	Осипова С. И., Бутакова С. М., Осипов В. В.	Практикум по специальным главам высшей математики: учебное пособие для студентов вузов по дисциплине "Математика: методы математической статистики"	Красноярск: СФУ, 2013

Л1.8	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, 2012
Л1.9	Терещенко Ю. А., Игнатова В. А.	Сборник контрольных заданий по высшей математике: часть 3	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2011

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	Курош А. Г.	Курс высшей алгебры: учебник для вузов	СПб.: Лань, 2008
Л1.2	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013
Л1.3	Бермант А. Ф., Араманович И. Г.	Краткий курс математического анализа: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Лань, 2009
Л1.4	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П.	Высшая математика в упражнениях и задачах: [учебное пособие для вузов]	Москва: АСТ, 2014
Л1.5	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для бакалавров.; рекомендован МО РФ	М.: Юрайт, 2013
Л1.6	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике: полный курс	Москва: Айрис-Пресс, 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Осипова С. И., Бутакова С. М., Бураченко М. В., Красикова Н. С., Семушева А. Ю., Терещенко Ю. А., Осипов В. В., Игнатова В. А., Гевель Л. М., Климович Л. В., Березина Э. В., Автухова А. Т., Бугаева Т. П.	Математика-1: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск, 2008
Л2.2	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Аналитическая геометрия: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мокрослоев Д. Д.	Задачи и упражнения по введению в математический анализ: учебное пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2003
Л3.2	Осипов В. В.	Дифференциальные уравнения: учебное пособие для студентов технических университетов и академий	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2003
Л3.3	Осипов В. М., Осипов В. В.	Операционное исчисление: учеб. пособие	Красноярск: СФУ, 2007
Л3.4	Глазкова А. П., Арасланова М. Н.	Элементы векторной алгебры: метод. указ. к практ. занятиям	Красноярск: СФУ, 2007
Л3.5	Терещенко Ю. А., Арасланова М. Н., Кубикова Н. Б.	Неопределенный интеграл: метод. указ. к практ. занятиям для студентов всех спец.	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2004
Л3.6	Бутакова С. М.	Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учеб. пособие к практ. занятиям	Красноярск, 2008
Л3.7	Осипова С. И., Бутакова С. М., Осипов В. В.	Практикум по специальным главам высшей математики: учебное пособие для студентов вузов по дисциплине "Математика: методы математической статистики"	Красноярск: СФУ, 2013

ЛЗ.8	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, 2012
ЛЗ.9	Терещенко Ю. А., Игнатова В. А.	Сборник контрольных заданий по высшей математике: часть 3	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2011
ЛЗ.10	Бортаковский А. С., Пантелеев А. В.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015

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

Э1	E-Library	http://www.e-library.ru/defaultx.asp
Э2	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru
Э3	«Образование в Рунете»	http://ict.edu.ru/konkurs
Э4	Нормативные материалы Минобрнауки РФ на сервере Информики	http://db.informika.ru/do/npb/
Э5	Нормативно-правовая база образования на сервере Федерального образовательного портала	http://www.edu.ru/legal/
Э6	Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского	http://www.gnpbu.ru/
Э7	Интернет-тренажеры и тестовая база данных Росаккредагентства для проведения репетиционного тестирования (ФЭПО)	http://www.i-exam.ru/
Э8	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный]	http://window.edu.ru/
Э9	Российский портал открытого образования // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный]	http://openet.edu.ru/
Э10	Федеральная университетская компьютерная сеть России // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный]	http://www.runnet.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции по математике дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое практическое занятие заключается в решении комплекта задач по определенной теме с теоретическим обоснованием (определения, теоремы). Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к контрольным работам. Расчетные задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы либо в виде раздаточного материала по вариантам.

Контрольные работы выполняются студентами в отдельной тетради и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется в шкале зачтено-незачтено с указанием на ошибки. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована. Расчетно-графические задания предусматривают использование студентами численных методов и стандартного программного обеспечения (MS Excel, MathCad и др). РГЗ оформляются, как правило, в виде распечатки из использованной программы. Допускается самостоятельное программирование, расчеты, построение графиков от руки.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	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.).
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

10 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.

1. 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.
2. Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.
3. Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.
4. 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.