

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра тепловых
электрических станций
(ТеЭн_ТЭФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра тепловых электрических
станций (ТеЭн_ТЭФ)

наименование кафедры

д.т.н., Бойко Евгений
Анатольевич, профессор каф. ТЭС

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
М2 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ
МОДУЛЬ
МАТЕМАТИКА (БАЗОВАЯ)**

Дисциплина Б1.О.02.01 М2 ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МОДУЛЬ
Математика (базовая)

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.01.30 Теплоэнергетика и теплотехника

Программу
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Математика (базовая)» является

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных естественно-научных дисциплин на базовом уровне и дисциплин профессионального цикла.

Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки специалиста. Кроме того, математические дисциплины способствуют скорейшему началу развития необходимых умений, описанных в перечне Планируемых результатов обучения CDIO. Это достигается использованием в образовательном процессе новых инновационных педагогических технологий, информатизацию образования, интерактивный характер взаимодействия между всеми участниками процесса обучения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является формирование у бакалавра компетенций, определенных основной образовательной программой и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

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

ОПК-2:Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
Уровень 1	знать основные этапы развития математики как науки, иметь представление о взаимосвязях разделов и модулей дисциплины
Уровень 2	знать основные этапы развития математики как науки, иметь представление о взаимосвязях разделов и модулей дисциплины
Уровень 3	знать основные этапы развития математики как науки, иметь

	представление о взаимосвязях разделов и модулей дисциплины
Уровень 1	уметь применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;
Уровень 2	уметь применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;
Уровень 3	уметь комбинировать различные методы решения прикладных задач
Уровень 1	владеть навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач
Уровень 2	владеть навыками решения типовых задач аналитическими и численными методами
Уровень 3	владеть навыками математического моделирования в своей предметной области

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины необходимы базовые знания школьного курса математики и знания, полученные при изучении дисциплины «Спецглавы математики», которая является вводной частью дисциплины «Математика(базовая)».

Спецглавы математики

Данная дисциплина дает базовые знания для изучения курсов физики, химии, а также дисциплин общетехнического направления.

Физика (базовая)

Гидрогазодинамика

Техническая термодинамика и тепломассообмен

Физика (базовая)

Механика

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=7825>

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8487>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	11 (396)	5 (180)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	4,5 (162)	2 (72)	2,5 (90)
занятия лекционного типа	2 (72)	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	2,5 (90)	1 (36)	1,5 (54)
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:	4,5 (162)	2 (72)	2,5 (90)
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 (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	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	8	0	20	ОПК-2
2	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	6	6	0	12	ОПК-2
3	Интегральное исчисление функций одной переменной	10	10	0	20	ОПК-2
4	Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ.	12	12	0	20	ОПК-2
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	10	16	0	22	ОПК-2
6	Числовые и функциональные ряды	6	6	0	18	ОПК-2
7	Основные элементы Уравнений математической физики	4	8	0	18	ОПК-2

8	Элементы теории вероятностей и математической статистики	16	24	0	32	ОПК-2
Всего		72	90	0	162	

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	<p>Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Производные и дифференциалы высших порядков, формула Лейбница. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика</p>	8	0	0
---	---	---	---	---	---

2	2	<p>Основные понятия: область определения, линии уровня, предел, непрерывность.</p> <p>Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>Производная по направлению, градиент.</p> <p>Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.</p>	6	0	0
---	---	--	---	---	---

3	3	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, замена переменной. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной, интегрирование по частям. Приближенные методы интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах, длина дуги кривой, объем тела вращения, площадь поверхности вращения. Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы, отыскание центра тяжести. Приложения интеграла в строительстве, термодинамике, электротехнике. Решение практико-ориентированных задач. Несобственные интегралы: интеграл по бесконечному промежутку, интеграл</p>	10	0	0
---	---	---	----	---	---

4	4	<p>Двойной интеграл: определение, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному интегралу. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Интегрирование полного дифференциала. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов: площадь, работа силы. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Связь между поверхностными, криволинейными и тройными интегралами. Формула Стокса, формула Остроградского – Гаусса.</p>	12	0	0
---	---	--	----	---	---

5	5	<p>Основные понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений.</p> <p>Приближенное решение ОДУ 1-го порядка методом Эйлера.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>Метод вариации постоянных.</p> <p>Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p>	10	0	0
---	---	---	----	---	---

6	6	Числовые ряды. Основные понятия. Функциональные ряды, основные понятия. Область сходимости. Степенные ряды Ортогональные функции. Ряд Фурье, основные понятия. Разложение функций в ряд Фурье.	6	0	0
7	7	Уравнения математической физики, основные понятия. Типы уравнений математической физики. Уравнение теплопроводности, уравнения колебания струны. Методы решения уравнений математической физики	4	0	0

8	8	<p>Элементарная теория вероятностей. Алгебра событий. Обзор основных понятий и теорем. Понятие последовательности независимых испытаний. Схема Бернулли и полиномиальная схема. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.</p> <p>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.</p> <p>Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Предельные теоремы.</p> <p>Элементы математической статистики.</p> <p>Вариационный ряд, гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез.</p> <p>Принцип максимального правдоподобия. 14</p> <p>Статистические методы обработки экспериментальных</p>	16	0	0
---	---	--	----	---	---

Всего		72	0	0
-------	--	----	---	---

3.3 Занятия семинарского типа

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

1	1	<p>Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация</p> <p>Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Производные и дифференциалы высших порядков, формула Лейбница. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p>	8	0	0
---	---	--	---	---	---

2	2	<p>Основные понятия: область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Решение практико-ориентированных задач.</p>	6	0	0
---	---	---	---	---	---

3	3	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, замена переменной. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.</p> <p>Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной, интегрирование по частям.</p> <p>Приближенные методы интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах, длина дуги кривой, объем тела вращения, площадь поверхности вращения.</p> <p>Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы, отыскание центра тяжести. Приложения интеграла в строительстве, термодинамике, электротехнике. Решение практико-ориентированных задач.</p> <p>Несобственные интегралы: интеграл по бесконечному промежутку, интеграл от неограниченной функции, признаки сходимости.</p>	10	0	0
---	---	--	----	---	---

4	4	<p>Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному интегралу. Замена переменных в двойном интеграле.</p> <p>Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.</p> <p>Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.</p> <p>Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление.</p> <p>Интегрирование полного дифференциала. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов: площадь, работа силы.</p> <p>Поверхностные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Связь между поверхностными, криволинейными и тройными интегралами.</p> <p>Формула Стокса, формула Остроградского – Гаусса.</p>	12	0	0
---	---	--	----	---	---

5	5	<p>Основные понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p>	16	0	0
6	6	<p>Числовые ряды. Основные понятия. Функциональные ряды, основные понятия. Область сходимости. Степенные ряды Ортогональные функции. Ряд Фурье, основные понятия. Разложение функций в ряд Фурье.</p>	6	0	0

7	7	Уравнения математической физики, основные понятия. Типы уравнений математической физики. Уравнение теплопроводности, уравнения колебания струны. Методы решения уравнений математической физики	8	0	0
8	8	Классическое определение вероятности. Алгебра событий. Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и вероятности гипотез. Формула Бернулли. Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Интервальный вариационный ряд, гистограмма, полигон. Точечное оценивание числовых характеристик и параметров распределение генеральной совокупности. Интервальное оценивание числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Пирсона	24	0	0
			00	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Семенова Д.В.	Математика неопределенности: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...01.04.02.06 Прикладная математика и информатика в гуманитарных и социально-экономических науках]	Красноярск: СФУ, 2017

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	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П.	Высшая математика в упражнениях и задачах (с решениями): Ч. 2: в 2-х ч.: [учебное пособие для вузов]	Москва: Оникс, 2007
Л1.2	Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Коган С. М., Поспелов А. С., Шостак Р. Я., Ефимов А. В., Поспелов А. С.	Сборник задач по математике для втузов: Ч. 3: учебное пособие для вузов: в 4-х ч.	Москва: Физматлит, 2009
Л1.3	Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Коган С. М., Поспелов А. С., Шостак Р. Я., Ефимов А. В., Поспелов А. С.	Сборник задач по математике для втузов: Ч. 2: учебное пособие для вузов: в 4-х ч.	Москва: Физматлит, 2009

Л1.4	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П.	Высшая математика в упражнениях и задачах (с решениями): Ч. 1: учеб. пособие : в 2-х ч.	Москва: Оникс, 2009
Л1.5	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
Л1.6	Пискунов Н. С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: Т. 2: учебное пособие для вузов : в 2-х т.	Москва: Интеграл-Пресс, 2008
Л1.7	Пискунов Н. С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: Т. 1: учебное пособие для вузов : в 2-х т.	Москва: Интеграл-пресс, 2008
Л1.8	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров.; рекомендовано МО РФ	М.: Юрайт, 2013
Л1.9	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для бакалавров.; рекомендован МО РФ	М.: Юрайт, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Светлакова С. Н., Кравцова О. В., Кузоватова Н. В.	Математика. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006
Л2.2	Позднякова Т. А.	Математика. Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. Элементы теории поля: учеб. пособие для студентов энергетич. и радиотехн. спец. вузов	Красноярск: ИПК СФУ, 2010
Л2.3	Александрова И. О., Захаржевская С. Г.	Математика. Дифференциальные уравнения в частных производных: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л2.4	Кузоватов И. А., Кузоватова Н. В.	Математика. Специальные разделы: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2011

Л2.5	Светлакова С. Н., Позднякова Т. А.	Математика. Числовые и функциональные ряды: учебно-методическое пособие для практических занятий [для студентов специальностей 140100.62 «Теплоэнергетика и теплотехника», 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника», 221000.62 «Мехатроника и робототехника», 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы АСУ», 210400.62 «Радиотехника», 210700.62 «Инфокоммуникативные технологии и системы связи», 222000.62 «Инноватика», 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 260700.62 «Техносферная безопасность», 080100.65 «Экономическая безопасность», 080100.62 «Экономика»]	Красноярск: СФУ, 2015
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Семенова Д.В.	Математика неопределенности: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...01.04.02.06 Прикладная математика и информатика в гуманитарных и социально-экономических науках]	Красноярск: СФУ, 2017

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

Э1	Математика для студентов направления 13.03.01 (2-й семестр)	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7825
Э2	Математика для студентов направления 13.03.01 (3-й семестр)	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8487

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, выполнение расчетных заданий, подготовку к тематическому тестированию и контрольным работам. Расчетные задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы либо в виде раздаточного материала по вариантам.

Типовые расчеты выполняются студентами в отдельной тетради и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется в 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. 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.

В качестве защиты расчетной работы и типового расчета может быть засчитан ре-зультат тематического тестирования.

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 видеопроекторным 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.