

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Методы вычислений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	информатики и информационных технологий
ОПОП	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем направленность (профиль) Информационные системы и базы данных
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2019
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Виды контроля по семестрам:
экзамен 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	22	22	22	22
Итого ауд.	40	40	40	40
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого трудоемкость в часах	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Торина Елена Геннадьевна

Рабочая программа дисциплины

Методы вычислений

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)

составлена на основании учебного плана:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
направленность (профиль) Информационные системы и базы данных
утвержденного Учёным советом вуза от 30.05.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

информатики и информационных технологий

Зав. кафедрой Богатырева Ю.И.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 30.5.2019 г. № 6

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов способности применять в профессиональной деятельности основные методы и средства автоматизации проектирования, производства, ис-пытаний и оценки качества программного обеспечения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Комплексные функции
2.	Теория и методика изучения информатических дисциплин в системе дополнительного образования
3.	Теория вероятностей и математическая статистика
4.	Функции нескольких переменных и функциональный анализ
5.	Дифференциальные и разностные уравнения
6.	Системы компьютерной математики
7.	Технологии веб-программирования
8.	Вводный курс физики
9.	Интегральное исчисление
10.	Основные алгебраические структуры
11.	технологическая практика
12.	Дифференциальное исчисление
13.	Линейная алгебра
14.	Педагогика
15.	Русский язык и культура речи
16.	Информатика
17.	Психология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Вычислительная геометрия
2.	Рекурсивно-логическое программирование

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:	
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук основные понятия информационного и математического моделирования; основные численные методы решения математических задач.
ОПК-1.2	Умеет использовать их в профессиональной деятельности решать типовые задачи с использованием численных методов; проводить вычислительный эксперимент с простыми математическими моделями.
ОПК-1.3	Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний реализация численных методов решения математических задач в среде СКМ
ОПК-6: Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий	
ОПК-6.1	Знает изучаемый язык программирования, сетевые технологии, применение веб-технологий Знает структуру, общие принципы построения системы СКМ;
ОПК-6.2	Умеет вести устную и письменную коммуникации проводить в простых случаях системный анализ объекта (формализацию) с целью построения его математической модели;
ОПК-6.3	Имеет практический опыт использования психологических знаний и методики педагогической деятельности имеет практический опыт использования численных методов
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:

3.1	основные понятия информационного и математического моделирования;
3.2	структуру, общие принципы построения системы СКМ;
3.3	основные численные методы решения математических задач.
	Уметь:
У.1	проводить в простых случаях системный анализ объекта (формализацию) с целью построения его математической модели;
У.2	решать типовые задачи с использованием численных методов;
У.3	проводить вычислительный эксперимент с простыми математическими моделями.
	Владеть:
В.1	имеет практический опыт использования численных методов;
В.2	реализация численных методов решения математических задач в среде СКМ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Теоретические основы методов вычислений. Основы теории погрешностей				
1.1	Теоретические основы методов вычислений. Основы теории погрешностей /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Представление чисел в форме с фиксированной и плавающей запятой. Диапазон и погрешности представления. Операции над числами. Свойства арифметических операций. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значащие и верные цифры. Погрешности элементарных вычислительных операций: суммы, разности, произведения, частного. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов.
1.2	Теоретические основы методов вычислений. Основы теории погрешностей /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Представление чисел в форме с фиксированной и плавающей запятой. Диапазон и погрешности представления. Операции над числами. Свойства арифметических операций. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значащие и верные цифры. Погрешности элементарных вычислительных операций: суммы, разности, произведения, частного. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов.
1.3	Теоретические основы методов вычислений. Основы теории погрешностей /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Представление чисел в форме с фиксированной и плавающей запятой. Диапазон и погрешности представления. Операции над числами. Свойства арифметических операций. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значащие и верные цифры. Погрешности элементарных вычислительных операций: суммы, разности, произведения, частного. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов.
	Решение нелинейных уравнений				
2.1	Решение нелинейных уравнений /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Классификация нелинейных уравнений и систем. Трансцендентные и алгебраические уравнения. Схема решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, метод простой итерации.

2.2	Решение нелинейных уравнений /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Схема решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, метод простой итерации. Алгоритмизация методов, условия применения, скорость сходимости, геометрическая иллюстрация. Функции СКМ для решения нелинейных уравнений.
2.3	Решение нелинейных уравнений /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Классификация нелинейных уравнений и систем. Трансцендентные и алгебраические уравнения. Схема решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, метод простой итерации. Алгоритмизация методов, условия применения, скорость сходимости, геометрическая иллюстрация. Функции СКМ для решения нелинейных уравнений.
	Численные методы линейной алгебры				
3.1	Численные методы линейной алгебры. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Классификация уравнений и систем уравнений. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и задачи, возникающие при анализе СЛАУ. Обусловленность и устойчивость системы. Классификация методов решения СЛАУ. Метод Гаусса - основная идея и схемы реализации (схема единственного деления и с выбором главных элементов). Алгоритмизация метода Гаусса. Задачи теории систем, сопутствующие реализации метода Гаусса: треугольная факторизация матриц, вычисление определителей, вычисление обратной матрицы. Функции СКМ для решения системы линейных уравнений.
3.2	Численные методы линейной алгебры /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Классификация методов решения СЛАУ. Метод Гаусса - основная идея и схемы реализации (схема единственного деления и с выбором главных элементов). Алгоритмизация метода Гаусса. Задачи теории систем, сопутствующие реализации метода Гаусса: треугольная факторизация матриц, вычисление определителей, вычисление обратной матрицы. Функции СКМ для решения системы линейных уравнений.
3.3	Численные методы линейной алгебры. /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и задачи, возникающие при анализе СЛАУ. Обусловленность и устойчивость системы. Классификация методов решения СЛАУ. Метод Гаусса - основная идея и схемы реализации (схема единственного деления и с выбором главных элементов). Алгоритмизация метода Гаусса. Алгоритмизация метода Крамера. Задачи теории систем, сопутствующие реализации метода Гаусса: треугольная факторизация матриц, вычисление определителей, вычисление обратной матрицы. Функции СКМ для решения системы линейных уравнений.
	Интерполяция функций				
4.1	Интерполяция функций. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Постановка задачи интерполяции функций. Узлы интерполяции. Метод линейной интерполяции. Метод параболической интерполяции. Интерполяционные многочлены. Оценка погрешности.

4.2	Интерполяция функций /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Постановка задачи интерполяции функции. Узлы интерполяции. Метод линейной интерполяции. Метод параболической интерполяции. Интерполяционные многочлены Лагранжа и ньютона. Оценка погрешности. Функции СКМ для интерполирования. Сплайн-интерполяция
4.3	Интерполяция функций. /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Постановка задачи интерполяции функции. Узлы интерполяции. Метод линейной интерполяции. Метод параболической интерполяции. Интерполяционные многочлены. Оценка погрешности. Функции СКМ. интерполяция сплайнами.
	Численное интегрирование				
5.1	Численное интегрирование /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Квадратурные формулы. Численное интегрирование: формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешности методов. Принцип Рунге для оценки погрешности интегрирования.
5.2	Численное интегрирование. /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Численное интегрирование: формулы правых, левых, средних прямоугольников, трапеции, Симпсона. Погрешности методов. Принцип Рунге для оценки погрешности интегрирования.
5.3	Численное интегрирование. /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Численное интегрирование: формулы правых, левых, средних прямоугольников, трапеции, Симпсона. Погрешности методов. Программы численного интегрирования в СКМ.
	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений				
6.1	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутта - основная идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4-го порядка. Геометрическая иллюстрация и погрешность методов.
6.2	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутта - основная идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4-го порядка. Геометрическая иллюстрация и погрешность методов. Функции СКМ для решения дифференциальных уравнений.
6.3	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутта - основная идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4-го порядка. Геометрическая иллюстрация и погрешность методов. Функции СКМ для решения дифференциальных уравнений.
	Методы приближения функций				
7.1	Методы приближения функций. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Вычисление значений функции, заданной степенным рядом. Понятие аналитической функции. Вычисление суммы ряда. Оценка погрешности значения функции. Составление таблиц. Основные требования, предъявляемые к таблицам.

7.2	Методы приближения функций. /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Вычисление значений функции, заданной степенным рядом. Вычисление суммы ряда. Оценка погрешности значения функции. Составление таблиц значений функции.
7.3	Методы приближения функций. /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Вычисление значений функции, заданной степенным рядом. Понятие аналитической функции. Вычисление суммы ряда. Оценка погрешности значения функции. Составление таблиц. Основные требования, предъявляемые к таблицам.
	Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов.				
8.1	Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Постановка задачи о составлении эмпирических формул. Графическое решение. Общая характеристика способа наименьших квадратов. Линейная зависимость. Квадратичная зависимость. Составление эмпирических формул способом наименьших квадратов.
8.2	Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Составление эмпирических формул способом наименьших квадратов. Встроенные функции СКМ.
8.3	Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Постановка задачи о составлении эмпирических формул. Графическое решение. Общая характеристика способа наименьших квадратов. Линейная зависимость. Квадратичная зависимость. Составление эмпирических формул способом наименьших квадратов. Встроенные функции СКМ.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Вычислить предельную абсолютную и относительную погрешность, если результат записан верными значащими цифрами. Вычислить погрешность арифметических действий над приближенными числами. Решить нелинейное уравнение методом касательных, методом хорд, комбинированным методом с заданной степенью точности. Решите прямую и обратную задачи теории погрешностей. Вычислите абсолютную и относительную погрешности результатов действий над приближенными значениями чисел. Графически провести процедуру отделения корней. Решите нелинейное уравнение методом половинного деления, методом проб. Решите нелинейное уравнение с помощью функций СКМ. Решите нелинейное уравнение комбинированным методом. Решите нелинейное уравнение методом простой итерации. Вычислите значение функции, заданной степенным рядом. Вычислите интеграл по формуле прямоугольников, оцените погрешность. Вычислите интеграл по формуле трапеции, оцените погрешность. Вычислите интеграл по формуле Симпсона, оцените погрешность. Проведите линейную интерполяцию. Составьте многочлен Лагранжа. Проведите сплайн-интерполяцию, используя функции СКМ. Решите систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, методом Крамера. Решите систему линейных алгебраических уравнений, используя функции СКМ. Решите обыкновенное дифференциальное уравнение методом Эйлера, оцените погрешность. Решите обыкновенное дифференциальное уравнение усовершенствованным методом Эйлера, оцените погрешность. Решите обыкновенное дифференциальное уравнение методом Рунге-Кутты решения, оцените погрешность. Решите обыкновенное дифференциальное уравнение, используя функции СКМ. Проведите обработку результатов измерений, составьте эмпирическую формулу. Методом наименьших квадратов проведите обработку результатов измерений.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи теории погрешностей.
2. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
3. Абсолютная и относительная погрешности. Предельная абсолютная и относительная погрешности.

4.	Запись приближенных чисел. Значение и верные цифры. Округление чисел.
5.	Погрешности результатов действий над приближенными значениями чисел.
6.	Решение нелинейных уравнений. Постановка задачи. Графическое решение уравнений.
7.	Решение нелинейных уравнений. Отделение корней. Виды расположения дуги кривой.
8.	Решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления. Функции СКМ для решения нелинейных уравнений.
9.	Решение нелинейных уравнений. Комбинированный метод.
10.	Решение нелинейных уравнений. Метод итераций.
11.	Вычисление значений функции, заданной степенным рядом.
12.	Табулирование функции.
13.	Приближенное вычисление интегралов. Формула прямоугольников.
14.	Приближенное вычисление интегралов. Формула трапеций.
15.	Приближенное вычисление интегралов. Формула Симпсона.
16.	Постановка задачи интерполяции. Линейная интерполяция.
17.	Интерполяционная формула Лагранжа.
18.	Сплайн-интерполяция. Функции СКМ, предназначенные для интерполяции.
19.	Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
20.	Функции СКМ для решения систем линейных уравнений.
21.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи.
22.	Метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
23.	Усовершенствованный метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
24.	Метод Рунге-Кутты решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
25.	Функции СКМ для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
26.	Обработка результатов измерений. Задача о составлении эмпирических формул. Графическое решение.
27.	Метод наименьших квадратов.

5.3. Перечень видов оценочных средств

1. Вопросы к экзамену
2. Вариант контрольной работы
3. Защита индивидуальных проектов.
4. Защита лабораторных работ.

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Студент должен знать основные понятия информационного и математического моделирования; структуру, общие принципы построения системы СКМ; основные численные методы решения математических задач; должен уметь проводить в простых случаях системный анализ объекта (формализацию) с целью построения его математической модели; решать типовые задачи с использованием численных методов; проводить вычислительный эксперимент с простыми математическими моделями; иметь навыки и опыт владения реализация численных методов решения математических задач в среде СКМ.

Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов).

Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов).

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 15 баллов).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 15 баллов).

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с "Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий".

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Ивановский М. А., Мартемьянов Ю. Ф., Серегин М. Ю.	Численные методы в информационных системах: учебное пособие	Тамбов ПГТУ, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277634
Л1.2	Мастяева И. Н.	Численные методы: учебно-практическое пособие	, 2003	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90907

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.3	Диков А. В., Степанова С. В., Сугробов Г. В.	Математическое моделирование и численные методы: учебное пособие	Пенза: ППИУ, 2000	http://biblioclub.ru/ind_ex.php?page=book&id=96973

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Интуит. Национальный открытый университет [Электронный ресурс]			
Э2	Math.ru [Электронный ресурс]: портал математического образования / Отделение мате-матических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного мате-матического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: http://www.math.ru			
Э3	14. Math.ru [Электронный ресурс]: портал математического образования / Отделение мате-матических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного мате-матического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: http://www.math.ru 15. МЦНМО [Электронный ресурс]: свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2004. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: http://www.mcsme.ru/free-books 16. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / AXOFT. - М : [б. и.], 2000. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: http://exponenta.ru/			
Э4	Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / AXOFT. - М : [б. и.], 2000. - Загл. с титул. экрана. - URL: http://exponenta.ru/			

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
2.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13С8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
3.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
4.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
5.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
6.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
2.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лаб
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Экзамен
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лаб
4-307	Компьютерный класс	аудиоколонки, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, телевизор	КСР
4-304	Лекционный с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Лек
4-307	Компьютерный класс	аудиоколонки, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, телевизор	Лаб
4-202	Читальный зал (кабинет для самостоятельной работы)	столы учебные, стулья ученические, столы компьютерные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Ср

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель преподавания дисциплины - ознакомить студентов с математической постановкой и методами решения широкого круга задач, важных в практической работе инженера, научить их проводить сравнительный анализ эффективности различных методов в приложении к решению конкретной задачи, выбирать наиболее рациональные методы решения задачи и реализовывать выбранный метод с доведением до формулы, графика, числа и т.п., а также развить навыки практической работы на современной вычислительной технике, научить работе со справочной литературой.

Преподавание дисциплины должно включать в себя следующие образовательные технологии:

- 1) Организация лекций с использованием при необходимости мультимедийных технологий;
- 2) Использование в ходе лабораторных работ дидактических материалов в виде: опорных конспектов по теоретической составляющей занятий, файлов с примерами выполнения заданий и т.п.
- 3) Организация выполнения индивидуальных заданий с целью усиления приобретения навыков самостоятельного построения моделей, разработки алгоритмов и написания программ в СКМ;
- 4) Организация презентации индивидуальных заданий с целью формирования навыка владения профессиональной терминологией, грамотного выстраивания цепочки высказываний для доказательства обоснованности построенных моделей предметной области и правильности отражения реальных свойств объектов;
- 5) Формирование у студентов убежденности в необходимости последовательного освоения следующих этапов в образовательной деятельности:
 - a. ознакомься с содержанием и теоретическими основами изучаемой темы;
 - b. рассмотри, обсуди с другом и протестируй задачу, решенную кем-то;
 - c. реши самостоятельно задачу, подобную рассмотренной ранее;
 - d. реши самостоятельно задачу по изучаемой теме.