

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 02.04.2024 17:48:03  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Вычислительные методы в инженерных задачах**

направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки  
информации и управления**

форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры бизнес – информатики и математики

Протокол № 10 от «18» апреля 2023г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: ввести обучающихся в сферу основных понятий и определений предмета, показать роль и место вычислительных методов и математических пакетов программ при решении инженерных задач, сформировать знания по принципам построения, работы и применения современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов

Задачи дисциплины - обучить:

- принципам работы современных математических пакетов;
- основным методам вычислительной математики и их применению при моделировании физических и технологических процессов;
- основным методам оценки погрешностей при использовании средств вычислительной техники.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части блока 1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание: основных методов линейной алгебры, математического анализа, дифференциального, интегрального исчисления, их геометрический и физический смысл.

Умения: применять данные методы при решении различных физических и инженерных задач.

Владение: стандартными функциями математических пакетов программ при решении физических и инженерных задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

«Теория вероятности и математическая статистика», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Алгебра и геометрия», «Теоретическая и прикладная информатика», «Программирование» и служит основой для освоения дисциплин: «Методы оптимизации и теория принятия решений», «Моделирование систем», «Основы научных исследований в области информационных систем и технологий», а также для написания курсовой работы и выполнения ВКР.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК – 6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК – 6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	З1. Знает методы самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач
		У1. Умеет использовать методы получения и изучения информации, используемой для приобретения новых знаний и навыков
		В1. Владеет методами самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	ОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания в области математических и естественно-научных дисциплин для решения прикладных задач в профессиональной деятельности	З2. Имеет знания в области применения фундаментальных знаний в области математических и естественно-научных дисциплин для решения прикладных задач в профессиональной деятельности
		У2. Умеет применять знания для решения прикладных задач с

исследования в профессиональной деятельности		применением вычислительных методов.
		В2. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования при решении прикладных задач с использованием вычислительных методов и математических пакетов программ.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.	З3. Знает методы и средства решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности.
		У3. Умеет применять методы решения стандартных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.
		В3. Владеет навыками решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	ОПК-9.1. Владеет методиками использования программных средств для решения практических задач.	З4. Знает методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.
		У4. Умеет выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.
		В4. Владеет методиками применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	34	65	27	Экзамен, курсовая работа
заочная	3/зимняя сессия	8	10	117	9	Экзамен, курсовая работа

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.		СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Лаб.				
1	1	Введение	2	-	1	3	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу.
2	2	Численные методы решения задач линейной алгебры	2	4	8	14	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
3	3	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	4	6	6	16	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
4	4	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2	2	6	10	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
5	5	Приближение функций	2	6	8	18	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
6	6	Численное интегрирование и дифференцирование функций	4	10	6	18	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
7	7	Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных	2	6	6	14	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
8	Курсовая работа		-	-	24	24	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Отчет по курсовой работе
9	Экзамен		-	-	27	27	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к экзамену
10	Итого:		18	34	92	144		

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.		СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Лаб.				
1	1	Введение	1	-	3	4	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу.
2	2	Численные методы решения задач линейной алгебры	1	1	14	16	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
3	3	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	1	1	16	18	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
4	4	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	1	2	10	13	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
5	5	Приближение функций	1	2	18	21	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
6	6	Численное интегрирование и дифференцирование функций	2	2	18	22	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
7	7	Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных	1	2	14	17	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к опросу, тест, отчет по лабораторной работе
8	Курсовая работа		-	-	24	24	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Отчет по курсовой работе
9	Экзамен		-	-	9	9	УК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-9.1	Вопросы к экзамену
10	Итого:		8	10	126	144		

**Очно-заочная форма обучения: не реализуется**

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1 Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. Введение.**

Предмет и задачи курса. Принципы построения вычислительных методов. Алгоритмизация вычислительных задач. Устойчивость задачи и вычислительного метода. Источники и классификация погрешностей. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов. Математические пакеты программ.

#### **Раздел 2. Численные методы решения задач линейной алгебры**

Классификация уравнений и систем уравнений. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и задачи, возникающие при анализе СЛАУ. Обусловленность и устойчивость системы. Классификация методов решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ: метод простой итерации и метод Зейделя. Схема реализации итерационных методов. Понятие нормы матрицы и число необходимых итераций. Условие сходимости методов.

#### **Раздел 3. Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений**

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. Постановка задачи решения системы нелинейных уравнений и понятие корня системы. Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Условия сходимости и вычислительная схема методов.

#### **Раздел 4. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений**

Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутты - основная идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений и формулы Рунге-Кутты. Решение дифференциальных уравнений n-го порядка.

#### **Раздел 5. Приближение функций**

Классификация задач аппроксимации. Критерий близости. Задача интерполирования. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Разделенные разности. Остаточный член и погрешность полиномиальной интерполяции. Выбор узлов интерполяции. Метод наименьших квадратов.

#### **Раздел 6. Численное интегрирование и дифференцирование функций**

Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов

#### **Раздел 7. Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных**

Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Эллиптические, параболические гиперболические дифференциальные уравнения в частных производных.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

п/п	Номер раздел дисциплины				Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Предмет и задачи курса. Принципы построения вычислительных методов. Алгоритмизация вычислительных задач. Устойчивость задачи и вычислительного метода. Источники и классификация погрешностей. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов. Математические пакеты программ.
2	2	2	1	-	Классификация уравнений и систем уравнений. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и задачи, возникающие при анализе СЛАУ. Обусловленность и устойчивость системы. Классификация методов решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ: метод простой итерации и метод Зейделя. Схемареализации итерационных методов. Понятие нормы матрицы и число необходимых итераций. Условие сходимости методов.
3	3	4	1	-	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. Постановка задачи решения системы нелинейных уравнений и понятие корня системы. Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Условия сходимости и вычислительная схема методов.
4	4	2	1	-	Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутты - основная идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты 4-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений и формулы Рунге-Кутты. Решение дифференциальных уравнений n-го порядка.
5	5	4	1	-	Классификация задач аппроксимации. Критерий близости. Задача интерполирования. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Разделенные разности. Остаточный член и погрешность полиномиальной интерполяции. Выбор узлов интерполяции. Метод наименьших квадратов.
6	6	2	2	-	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.
7	7	2	1	-	Численное нахождение решения дифференциальных уравнений и частных производных. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Эллиптические, параболические гиперболические дифференциальные уравнения в частных производных.
Итого		18	8	0	

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины				Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	4	1	-	Лабораторная работа №1. Численное решение СЛАУ
2	3	6	1	-	Лабораторная работа №2. Численное решение нелинейных уравнений.
3	4	2	2	-	Лабораторная работа №3 Численное решение дифференциальных уравнений.
4	5	6	2	-	Лабораторная работа №4. Решение задач аппроксимации.
5	6	10	2	-	Лабораторная работа №5. Численное нахождение определённых интегралов.
6	7	6	2	-	Лабораторная работа №6 Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных
<u>Итого</u>		34	10	0	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины				Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	1	3	-	Предмет и задачи курса. Принципы построения вычислительных методов. Алгоритмизация вычислительных задач. Устойчивость задачи И вычислительного метода. Источники и классификация погрешностей. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов. Математические пакеты программ.	Изучение теоретического материала.
2	2	8	14	-	Классификация уравнений и систем уравнений. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и задачи, возникающие при анализе СЛАУ. Обусловленность и устойчивость системы. Классификация методов решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ: метод простой итерации и метод Зейделя. Схема реализации итерационных методов. Понятие нормы матрицы и число необходимых итераций. Условие сходимости методов.	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
3	3	6	16	-	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. Постановка задачи решения системы нелинейных уравнений и понятие корня системы. Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Условия сходимости и вычислительная схема методов.	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
4	4	6	10	-	Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутты - основная	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным

					идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера- Коши, Рунге-Кутта 4-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений и формулы Рунге-Кутта. Решение дифференциальных уравнений n-го порядка.	занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
5	5	8	18	-	Классификация задач аппроксимации. Критерий близости. Задача интерполирования. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Разделенные разности. Остаточный член и погрешность полиномиальной и нтерполяции. Выбор узлов интерполяции. Метод наименьших квадратов.	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
6	6	6	18	-	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
7	7	6	14	-	Оптимизация. Типы задач оптимизации. Безусловная задача оптимизации. Метод сканирования. Метод локализации. Метод золотого сечения. Метод поиска с использованием чисел Фибоначчи.	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
8	Курсовая работа	24	24	-	Численные методы моделирования	Выполнение и защита курсовой работы
9	экзамен	27	9	-	Подготовка к экзамену по всем разделам	Изучение пройденного материала. Подготовка к экзамену.
<b>Итого</b>		92	126	-		

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

-визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

-работа в малых группах (лабораторные занятия);

-работа на компьютерах (лабораторные занятия).

## 6. Тематика курсовых работ

Тематика курсовых работ связана с численными методами моделирования.

Примерные темы курсовых работ:

- Решение задачи численного интегрирования методом трапеций и Симпсона.
- Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Зейделя.
- Решение нелинейных уравнений методом обратного интерполирования
- Интерполяция методами Лагранжа и Ньютона вперёд.
- Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений простым методом Эйлера и методом Рунге – Кутты четвертого порядка точности 4.
- Интерполяция методом Лагранжа и Ньютона назад.
- Решение нелинейных уравнений методом золотого сечения.
- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
- Метод наименьших квадратов квадратичной и кубической аппроксимация..
- Кусочно-квадратичная аппроксимация.
- Решение системы линейных алгебраических уравнений методом простой итерации.
- Численное интегрирование определённых интегралов с разложением в ряд Тейлора.
- Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первым модифицированным методом Эйлера с уточнением решения методом двойного пересчёта.
- Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первым модифицированным методом Эйлера и вторым модифицированным методом Эйлера – Коши.
- Численное нахождение решения дифференциального уравнения эллиптического типа.
- Численное нахождение решения гиперболического дифференциального уравнения гиперболического типа.
- Численное нахождение решения дифференциального уравнения параболического типа.

### Контрольные вопросы

- 1) Что значит найти корень уравнения с точностью  $\varepsilon$  ?
- 2) Каковы этапы приближенного решения нелинейных уравнений? Какова цель каждого этапа?
- 3) Теорема о существовании и единственности корня на отрезке. Аналитическое и графическое отделение корней.
- 4) Метод половинного деления (алгоритм, геометрическая иллюстрация, условие окончания вычислений).
- 5) Метод хорд (алгоритм, геометрическая иллюстрация, условие окончания вычислений).
- 6) Метод касательных (условие применимости, алгоритм, геометрическая иллюстрация, условие окончания вычислений).
- 7) Комбинированный метод (условия применимости, алгоритм, геометрическая иллюстрация, условие окончания вычислений).
- 8) Сравнительная оценка методов уточнения корней.
- 9) Геометрический смысл определённого интеграла.
- 10) Общая идея методов численного интегрирования.
- 11) Методы левых, правых, средних прямоугольников (формулы, геометрическая

иллюстрация, оценка погрешности).

- 12) Метод трапеций (формула, геометрическая иллюстрация, оценка погрешности).
- 13) Метод Симпсона (формула, геометрическая иллюстрация, оценка погрешности).
- 14) Правило Рунге.
- 15) Сравнительная оценка методов численного интегрирования.
- 16) Вывод расчетной формулы метода простой итерации.
- 17) Вывод расчетной формулы метода Зейделя.
- 18) Условия сходимости и условия окончания вычислительного процесса.
- 19) Сравнительная характеристика методов решения систем линейных
- 20) Математическая постановка задачи интерполирования.
- 21) Линейная интерполяция.
- 22) Интерполяционный полином Лагранжа.
- 23) Постановка задачи математической обработки данных с помощью метода наименьших квадратов. Геометрическая интерпретация метода.
- 24) Нахождение параметров линейной приближающей функции.
- 25) Нахождение параметров квадратичной приближающей функции.
- 26) Нахождение параметров степенной и показательной приближающих функций
- 27) Постановка задачи Коши.
- 28) Что является решением задачи Коши? Каков геометрический смысл?
- 29) В чём состоит численное решение задачи Коши?
- 30) Метод Эйлера (алгоритм, геометрическая интерпретация, программа).
- 31) Метод Рунге-Кутты второго порядка (алгоритм, геометрическая интерпретация, программа).
- 32) Метод Эйлера-Коши (алгоритм, геометрическая интерпретация, программа).
- 33) Дифференциальные уравнения в частных производных, их классификация и их численное решение.

## 7. Контрольные работы для заочной формы обучения

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях (опрос)	0-4
2	Выполнение лабораторных работ (№1,2)	0-10
3	Защита лабораторных работ №1,2	0-16
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях (опрос)	0-4
2	Выполнение лабораторных работ (№3,4)	0-10
3	Защита лабораторных работ №3,4	0-16
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
5	Работа на лекциях (опрос)	0-4

6	Выполнение лабораторных работ (№5,6)	0-10
7	Защита лабораторных работ № 5,6	0-16
8	Тестирование	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Работа на лекциях (опрос)	0-4
2	Выполнение лабораторных работ	0-30
3	Защита лабораторных работ	0-48
5	Тестирование	0-18
	<b>ВСЕГО</b>	0-100

8.4. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной и заочной формы по курсовой работе представлена в таблице 8.3.

Таблица 8.3

№ аттест.	Виды деятельности по выполнению курсовой работы	Количество баллов
1.	Анализ словесного описания и построение математической модели предложенной задачи.	0-15
2.	Выбор метода решения, написание и отладка программы по разработанному алгоритму. Решение поставленной задачи. Демонстрация программного продукта и защита практической части.	0-60
3.	Анализ сходимости метода. Представление пояснительной записки и защита курсовой работы.	0-25
	<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные

справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows 8.
3. Прикладные пакеты.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Вычислительные методы в инженерных задачах	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья,	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		доска аудиторная. Моноблок – 15 шт., , проектор-1 шт., , акустическая система (колонки) – 2 шт., интерактивная доска – 1 шт.,	
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

	<p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p>	
	<p>Курсовая работа: Учебная аудитория для курсового проектирования; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок – 5 шт.</p>	<p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям. Методические указания по подготовке к практическим занятиям. На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!** Задания на выполнение, на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся должны выполнить задания на компьютере с помощью пакетов прикладных программ, изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Вычислительные методы в инженерных задачах

Код, направление подготовки: 09.03.01.Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Автоматизированные системы обработки информации и управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК – 6	УК – 6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	З1. Знает методы самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач	Не знает методы самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач	Частично знает методы самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач	Знает основные методы самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач	Знает в полном объеме методы самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач
		У1. Умеет использовать методы получения и изучения информации, используемой для приобретения новых знаний и навыков	Не умеет использовать методы получения и изучения информации, используемой для приобретения новых знаний и навыков	Частично умеет использовать методы получения и изучения информации, используемой для приобретения новых знаний и навыков	Умеет использовать основные методы получения и изучения информации, используемой для приобретения новых знаний и навыков	Умеет в полном объеме использовать методы получения и изучения информации, используемой для приобретения новых знаний и навыков
		В1. Владеет методами самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач	Не владеет методами самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач	Частично владеет методами самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач	Владеет основными методами самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач	В полном объеме владеет методами самообразования для расширения кругозора в профессиональной области при решении математических и инженерных задач
ОПК-1	ОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания в области математических и естественно-научных дисциплин	32. Имеет знания в области применения фундаментальных знаний в области математических и естественно-научных дисциплин для решения прикладных задач в профессиональной деятельности	Не знает основы вычислительной математики и естественно-научных дисциплин для	Частично знает основы вычислительной математики и естественно-научных дисциплин для	Достаточно знает основы вычислительной математики и естественно-научных дисциплин для решения прикладных задач в	В полном объеме знает основы вычислительной математики и естественно-научных дисциплин для решения прикладных задач в профессиональной



		В3. Владеет навыками решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности	Владеет навыками решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности	Частично владеет навыками решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности	Достаточно хорошо владеет навыками решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности	В полном объеме владеет навыками решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности
ОПК-9	ОПК-9.1. Владеет методиками использования программных средств для решения практических задач.	З4 Знает методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	Не знает навыками решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности	Частично знает навыками решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности	Достаточно хорошо знает навыками решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности	В полном объеме знает навыками решения стандартных задач с использованием вычислительных методов и требований информационной безопасности
		У4. Умеет выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	Не умеет выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	Частично умеет выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	Достаточно хорошо умеет выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	В полном объеме умеет выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.
		В4. Владеет методиками применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	Владеет методиками применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	Частично владеет методиками применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	Достаточно хорошо владеет методиками применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	В полном объеме владеет методиками применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Вычислительные методы в инженерных задачах

Код, направление подготовки: 09.03.01. Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Автоматизированные системы обработки информации и управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта ЭБС (+/-)
1	<b>Семенов, Борис Васильевич.</b> Вычислительные методы в инженерных задачах : учебное пособие / Б. В. Семенов, Д. Р. Николаева, Н. В. Попова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 80 с. Электронная библиотека ТИУ	20+ ЭР*	25	100	+
2	<b>Бахвалов, Николай Сергеевич.</b> Численные методы: учебное пособие для студентов физико-математических специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 4-е изд. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2006.	40	25	100	-
3	<b>Киреев, В. И.</b> Численные методы в примерах и задачах / В. И. Киреев. - Москва : Лань", 2015. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65043">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65043</a>	ЭР*	25	100	+
4	<b>Баюк О.В.</b> Вычислительные методы в инженерных расчетах: учебно-методическое пособие / О.В. Баюк. - Тюмень: ТИУ, 2022. - 73 с. Электронная библиотека ТИУ	ЭР	25	100	+
5	Курсовая работа по дисциплине "Вычислительные методы в инженерных задачах" : учебно-методическое пособие / ТИУ ; сост. О. В. Баюк. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 46 с. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	25	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

# Лист согласования 00ДО-0000667330

Внутренний документ "Вычислительные методы в инженерных задачах\_2023\_09.03.01\_АСОиУБ"

Ответственный: Холманских Светлана Владимировна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
2С 3F F5 AC 0A A7 33 0С	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Барбаков Олег Михайлович		Согласовано		
09 07 DF B5 51 36 14 E9	Специалисты ОЛАиМС		Радичко Диана Викторовна	Согласовано		
33 F1 BF 7C AA 1E 16 48	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		