

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.04.2024 11:23:48  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
кибернетических систем  
\_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина **Вычислительные методы инженерных и научных расчетов**

направление подготовки: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

направленность (профиль) **Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности**

форма обучения **очная, заочная**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 2023г.

## 1. Цели изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является ввести обучающихся в сферу основных понятий и определений предмета, показать роль и место вычислительных методов и математических пакетов программ при решении научных и инженерных задач, формирование знаний по принципам построения, работы и применения современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и автоматизации технологических процессов и производств.

## 2. Место дисциплины/модуля 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: «Введение в профессиональную деятельность», «Разработка программ и обработка данных», «Математика», «Физика» и служит основой для освоения дисциплин: «Математические основы математического управления», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Моделирование систем и процессов», «Системы автоматизированного проектирования», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Информационные технологии в автоматизации и управлении», 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) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.1. Демонстрирует знание основных методов, способы и средства получения, хранения, переработки информации	<b>Знать:</b> З1 - основы вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач <b>Уметь:</b> У1- решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов <b>Владеть:</b> В1-методами теоретического и экспериментального исследования при решении научных и инженерных задач с использованием вычислительных методов и математических пакетов программ

ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Проводит научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов ,	<b>Знать:</b> 32 - методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач. <b>Уметь:</b> У2- выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач. <b>Владеть:</b> В2 - методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств
	ОПК-11.2 Оценивает результаты исследований	<b>Знать:</b> 33 - методику оценки используемых методов для решения инженерных задач. <b>Уметь:</b> У3- проводить инженерные расчеты с оценкой результатов. <b>Владеть:</b> В3 - навыками оценки результатов при решении инженерных задач

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/3	34	18	-	56	0	зачет
заочная	4/7	6	6	-	92	4	зачет, контрольная 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 <sup>2</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	2	-	-	4	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
2	2	Численные методы решения задач линейной алгебры	4	2	-	8	14	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита

									отчёта
3	3	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	6	2	-	8	16	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
4	4	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	4	2	-	8	14	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
5	5	Приближение функций	4	2	-	8	14	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
6	6	Численное интегрирование и дифференцирование функций	4	2	-	8	14	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
7	7	Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных	4	2	-	8	14	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
8	8	Методы оптимизации	6	4	-	8	18	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
8	зачет		-	-	-	-	-	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Вопросы к зачету
Итого:			34	18	-	56	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	-	-	-	8	8	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
2	2	Численные методы решения задач линейной алгебры	1	1	-	8	10	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
3	3	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	1	1	-	15	17	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
4	4	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	1	1	-	8	10	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
5	5	Приближение функций	1	1	-	15	17	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
6	6	Численное интегрирование	1	1	-	15	17	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
7	7	Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных	-	-	-	8	8	ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Опрос, собеседование, защита отчёта
8	8	Методы оптимизации	1	1	-	15	17	ОПК-2.1 ОПК-11.1	Опрос, собеседование

								ОПК-11.2	ие, защита отчёта
	Зачет, контрольная работа	-	-	-	4	4		ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Вопросы к зачету
Итого:		6	6	-	96	108			

## 5.2. Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование раздела	Темы раздела
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.
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
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.
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-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	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.
6	Численное интегрирование	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.
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.
8	Методы оптимизации	Одномерная и многомерная оптимизация. Методы сканирования, дихотомии, золотого сечения градиентные,

		безградиентные, тяжелого шарика и др.
--	--	---------------------------------------

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема лекции		
		ОФО	ЗФО	
1	1	2		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	4	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. Схема реализации итерационных методов. Понятие нормы матрицы и число необходимых итераций. Условие сходимости методов.
3	3	6	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	4	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	4	1	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.
7	7	4		Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Эллиптические, параболические гиперболические дифференциальные уравнения в частных производных.
8	8	6	1	Одномерная и многомерная оптимизация. Методы сканирования, дихотомии, золотого сечения градиентные, безградиентные, тяжелого шарика и др.
Итого:		34	6	

## Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Распределение по темам и часам		
		ОФО	ЗФО	Наименование лабораторной работы
1	1	2	-	Практическая работа № 1. Основы работы в прикладных пакетах
2	2	2	1	Практическая работа №2. Численное решение СЛАУ
3	3	2	1	Практическая работа №3. Численное решение нелинейных уравнений
4	4	2	1	Практическая работа №4. Численное решение дифференциальных уравнений
5	5	2	1	Практическая работа №5. Решение задач аппроксимации
6	6	2	1	Практическая работа №6. Численное нахождение определённых интегралов.
7	7	2	-	Практическая работа №7. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных
8	8	4	1	Практическая работа № 8. Методы одномерной оптимизации
Итого:		18	6	

## Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	ОФО	ЗФО	Тема	Вид СРС
1	1	-	8	Предмет и задачи курса. Принципы построения вычислительных методов. Алгоритмизация вычислительных задач. Устойчивость задачи ивычислительного метода. Источники и классификация погрешностей. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов. Математические пакеты программ.	Изучение теоретического материала. Выполнение заданий с помощью пакетов программ.
2	2	8	8	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. Выполнение заданий с помощью пакетов программ.
3	3	8	15	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	Изучение теоретического материала. Выполнение заданий с помощью пакетов программ.



				системы. Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Условия сходимости и вычислительная схема методов.	
4	4	8	8	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.	Изучение теоретического материала. Выполнение заданий с помощью пакетов программ.
5	5	8	15	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.	Изучение теоретического материала. Выполнение заданий с помощью пакетов программ.
6	6	8	15	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.	Изучение теоретического материала. Выполнение заданий с помощью пакетов программ.
7	7	8	8	Численное нахождение решения дифференциальных уравнений и частных производных. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Эллиптические, параболические гиперболические дифференциальные уравнения в частных производных.	Изучение теоретического материала. Выполнение заданий с помощью пакетов программ.
8	8	8	15	Оптимизация. Типы задач оптимизации. Безусловная задача оптимизации. Метод сканирования. Метод локализации. Метод золотого сечения. Метод поиска с использованием чисел Фибоначчи.	Изучение теоретического материала. Выполнение заданий с помощью пакетов программ.
9	9		4		Подготовка к зачету
Итого:		56	96		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа на компьютерах (практические работы);
- метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены

## 7. 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 (условия 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.
- 34) Одномерная оптимизация. Методы одномерной оптимизации
- 35) Многомерная безградиентная оптимизация
- 36) Многомерная градиентная оптимизация

## 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		
	Выполнение и защита практических работ	16
	Самостоятельная работа	10
	Теоретический контроль	4
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
	Выполнение и защита практических работ	16
	Самостоятельная работа	10
	Теоретический контроль	4
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
	Выполнение и защита практических работ	24
	Самостоятельная работа	10
	Теоретический контроль	6
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

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 занятиях	0-4
2	Контрольная работа	0-36
3	Выполнение и защита практических работ	0-50
4	Опрос теоретического материала	0-10
	ИТОГО текущую аттестацию	100

## 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:

- 1 Сайт ФГБОУВО ТИУ - <http://www.tyuiu.ru/>
- 2 Система поддержки дистанционного обучения Educon - <http://educon2.tyuiu.ru/>
- 3 Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- 4 - Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- 5 - Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- 6 - Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
- 7 - Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

- 8 - Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- 9 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- 10 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- 11 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- 12 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- 13 Единый портал тестирования в сфере образования - <http://www.i-exam.ru>

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

- 1 MathCAD, MatLab и др.
- 2 Visual Studio Community (свободно-распространяемое ПО)
- 3 Microsoft Windows;
- 4 Microsoft Office Professional Plus.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

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)
2	3	4	
	Вычислительные методы инженерных и научных расчетов (ч.1- 2)	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №210, Учебная мебель: столы, стулья. Проекционный экран - 1 шт., моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Учебная аудитория для проведения занятий (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №506, Учебная лаборатория. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 9 шт.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

## **10. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим работам. На занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют задания. В процессе подготовки к занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!** Задания на выполнение на 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 инженерных и научных расчетов

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине «Вычислительные методы в инженерных задачах»	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-2	<b>Знать:</b> З1 - основы вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач	<b>Не знает</b> основы вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач	<b>Демонстрирует отдельные познания</b> в области основ вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач	<b>Демонстрирует достаточные знания</b> основ вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач	<b>Демонстрирует исчерпывающие знания</b> основ вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач
	<b>Уметь:</b> У1- решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов	<b>Не умеет</b> решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов	<b>Частично умеет</b> решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов	<b>Умеет</b> решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов	<b>В полном объеме умеет</b> решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов
	<b>Владеть:</b> В1- методами теоретического и экспериментального исследования при решении научных и инженерных задач с использованием вычислительных методов	<b>Не владеет</b> методами теоретического и экспериментального исследования при решении научных и инженерных задач с использованием вычислительных методов	<b>Владеет отдельными методами</b> теоретического и экспериментального исследования при решении научных и инженерных задач с использованием вычислительных методов	<b>В достаточном объеме владеет</b> методами теоретического и экспериментального исследования при решении научных и инженерных задач с использованием вычислительных методов	<b>В полном объеме владеет</b> методами теоретического и экспериментального исследования при решении научных и инженерных задач с использованием вычислительных методов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине «Вычислительные методы в инженерных задачах»	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-11	<b>Знать:</b> 32 - методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	<b>Не знает</b> методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	<b>Частично знает</b> методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	<b>В достаточном объеме знает</b> методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	<b>В полном объеме знает</b> методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.
	<b>Уметь:</b> У2- выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	<b>Не умеет</b> выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	<b>Умеет частично</b> выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	<b>Умеет</b> выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	<b>В полном объеме</b> выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.
	<b>Владеть:</b> В2 - методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств	<b>Не владеет</b> методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств	<b>Частично владеет</b> методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств	<b>Владеет</b> методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств	<b>В полном объеме</b> методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств
	<b>Знать:</b> 33 - методику оценки используемых методов для решения инженерных задач	<b>Не знает</b> методику оценки используемых методов для решения инженерных задач	<b>Частично знает</b> методику оценки используемых методов для решения инженерных задач	<b>В достаточном объеме знает</b> методику оценки используемых методов для решения инженерных задач	<b>В полном объеме знает</b> методику оценки используемых методов для решения инженерных задач
	<b>Уметь:</b> У3- проводить инженерные расчеты с оценкой результатов.	<b>Не умеет</b> проводить инженерные расчеты с оценкой результатов	<b>Умеет частично</b> проводить инженерные расчеты с оценкой результатов	<b>Умеет</b> проводить инженерные расчеты с оценкой результатов	<b>В полном объеме умеет</b> проводить инженерные расчеты с оценкой результатов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине «Вычислительные методы в инженерных задачах»	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<b>Владеть:</b> В3 - навыками оценки результатов при решении инженерных задач	<b>Не владеет</b> навыками оценки результатов при решении инженерных задач	<b>Частично владеет</b> навыками оценки результатов при решении инженерных задач	<b>Владеет</b> навыками оценки результатов при решении инженерных задач	<b>В полном объеме</b> навыками оценки результатов при решении инженерных задач



**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Вычислительные методы инженерных и научных расчетов

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Семенов, Борис Васильевич. Вычислительные методы в инженерных задачах : учебное пособие / Б. В. Семенов, Д. Р. Николаева, Н. В. Попова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 80 с. : граф., табл. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР+20	25	100	+
2	Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы : учебное пособие для студентов физико-математических специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 4-е изд. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2006. - 637 с.	40	25	100	-
3	Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 448 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212063">https://e.lanbook.com/book/212063</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	ЭР*	25	100	+
4	Вычислительные методы в инженерных расчетах : учебно-методическое пособие / ТИУ ; сост. О. В. Баюк. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 74 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	+

## Лист согласования

Внутренний документ "Вычислительные методы инженерных и научных расчетов\_2023\_15.03.04\_АТПб"

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук (базовый уровень)		Баяк Ольга Васильевна	Согласовано		
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано		
	Директор		Каюкова Дарья Хрисановна	Согласовано		Отредактировано