

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 09.04.2024 12:09:18
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

Н.В. Зонова

« ____ » _____ 2022 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 разработана для обучающихся направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Заведующий кафедрой _____ О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработал:

О.В. Баюк, доцент кафедры КС, к.т.н. _____

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 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: «Математика», «Физика», «Алгоритмизация и программное обеспечение автоматизированных систем», «Математические основы автоматического управления», «Программирование» и служит основой для освоения дисциплин: «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) ¹	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, способов и средств получения, хранения, переработки информации	Знать: З1 - основы вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач Уметь: У1- решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов Владеть: 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 ОПК-11.2 Оценивает результаты исследований	Знать: 32 - методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач. Уметь: У2- выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач. Владеть: В2 - методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контрольная работа	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	-	18	36	-	зачет
заочная	4/ зимняя сессия	6	-	6	56	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
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	-	2	4	8	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
2	2	Численные методы решения задач линейной алгебры	2	-	2	4	8	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам

									м работам
3	3	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	4	-	4	8	16	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
4	4	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2	-	2	4	8	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
5	5	Приближение функций	4	-	4	8	16	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
6	6	Численное интегрирование и дифференцирование функций	2	-	2	4	8	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
7	7	Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных	2	-	2	4	8	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
8	зачет		-	-	-	-	-		
Итого:			18	-	18	36	72		

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 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
2	2	Численные методы решения задач линейной алгебры	1	-	2	8	11	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
3		Методы решения	2	-	2	8	12	ОПК-2	Вопросы для

	3	нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений						ОПК-11	устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
4	4	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	1	-		8	9	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
5	5	Приближение функций	1	-	2	8	11	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
6	6	Численное интегрирование и дифференцирование функций	1	-		8	9	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
7	7	Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных				8	8	ОПК-2 ОПК-11	Вопросы для устного опроса, собеседования, тесты, отчет по лабораторным работам
	Зачет, контрольная работа		-	-	-	4	4		Вопросы для устного опроса Отчет по контрольной работе
Итого:			6	-	6	56	72		

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 и дифференцирование функций	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.
7	Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных	Численное нахождение решения дифференциальных уравнений и 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 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	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. Схема реализации итерационных методов. Понятие нормы матрицы и число необходимых итераций. Условие сходимости методов.
3	3	4	2	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-Кутта - 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-Кутта. 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	1	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.
7	7	2		Численное нахождение решения дифференциальных уравнений в частных производных. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Эллиптические, параболические гиперболические дифференциальные уравнения в частных производных.
Итого:		18	6	

Практические занятия

Практические работы по дисциплине не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

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

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема			Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	4	8	Предмет и задачи курса. Принципы построения вычислительных методов. Алгоритмизация вычислительных задач. Устойчивость задачи и вычислительного метода. Источники и классификация погрешностей. Общий подход к	Изучение теоретического материала. Выполнение заданий с помощью пакетов

				оценке погрешностей вычислительных алгоритмов. Математические пакеты программ.	программ.
2	2	4	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	8	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. Выполнение заданий с помощью пакетов программ.
4	4	4	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	8	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	4	8	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.	Изучение теоретического материала. Выполнение заданий с помощью пакетов программ.
7	7	4	8	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.
Итого:		36	56		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа на компьютерах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены

7. Контрольные работы для заочной формы обучения

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ (ЗФО)

Методические указания для выполнения контрольной работы (ЗФО) размещены на площадке educon2 в разделе дисциплины «Вычислительные методы инженерных и научных расчетов»

7.2. Тематика контрольных работ

- 1) Что значит найти корень уравнения с точностью ε ? Каковы этапы приближенного решения нелинейных уравнений? Какова цель каждого этапа?
- 2) Теорема о существовании и единственности корня на отрезке. Аналитическое и графическое отделение корней.
- 3) Метод половинного деления (алгоритм, геометрическая иллюстрация, условие окончания вычислений).
- 4) Метод хорд (алгоритм, геометрическая иллюстрация, условие окончания вычислений).
- 5) Метод касательных (условия применимости, алгоритм, геометрическая иллюстрация, условие окончания вычислений).
- 6) Комбинированный метод (условия применимости, алгоритм, геометрическая иллюстрация, условие окончания вычислений).
- 7) Сравнительная оценка методов уточнения корней.
- 8) Геометрический смысл определённого интеграла.
- 9) Общая идея методов численного интегрирования.
- 10) Методы левых, правых, средних прямоугольников (формулы, геометрическая иллюстрация, оценка погрешности).
- 11) Метод трапеций (формула, геометрическая иллюстрация, оценка погрешности).
- 12) Метод Симпсона (формула, геометрическая иллюстрация, оценка погрешности).
- 13) Сравнительная оценка методов численного интегрирования.
- 14) Вывод расчетной формулы метода простой итерации.
- 15) Вывод расчетной формулы метода Зейделя.
- 16) Условия сходимости и условия окончания вычислительного процесса.
- 17) Сравнительная характеристика методов решения систем линейных
- 18) Математическая постановка задачи интерполирования. Линейная интерполяция.
- 19) Интерполяционный полином Лагранжа.
- 20) Постановка задачи математической обработки данных с помощью метода наименьших квадратов. Геометрическая интерпретация метода.
- 21) Нахождение параметров линейной приближающей функции.
- 22) Нахождение параметров квадратичной приближающей функции.
- 23) Нахождение параметров степенной и показательной приближающих функций
- 24) Постановка задачи Коши.
- 25) Что является решением задачи Коши? Каков геометрический смысл?
- 26) В чём состоит численное решение задачи Коши?

- 27) Метод Эйлера (алгоритм, геометрическая интерпретация, программа).
 28) Метод Рунге-Кутты второго порядка (алгоритм, геометрическая интерпретация, программа).
 29) Метод Эйлера-Коши (алгоритм, геометрическая интерпретация, программа).
 30) Дифференциальные уравнения в частных производных, их классификация и их численное решение.

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.	Выполнение лабораторных работ	12
2.	Защита лабораторных работ	4
3.	Самостоятельная работа	10
4.	Теоретический контроль	4
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1.	Выполнение лабораторных работ	12
2.	Защита лабораторных работ	4
3.	Самостоятельная работа	10
4.	Теоретический контроль	4
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1.	Выполнение лабораторных работ	18
2.	Защита лабораторных работ	6
3.	Самостоятельная работа	10
4.	Теоретический контроль	6
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	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 занятиях	0-4
2	Самостоятельная работа	0-20
3	Выполнение лабораторных работ	0-50
4	Защита лабораторных работ	0-16
5	Опрос теоретического материала	0-10
	ИТОГО за текущую аттестацию	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
	ИТОГО	0-100

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
- 6 Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
- 7 Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- 8 Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- 9 Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- 10 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>
- 11 Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- 12 ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки 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, Mat Lab и др.
- 2 Visual Studio Community (свободно-распространяемое ПО)

- 3 Microsoft Windows;
- 4 Microsoft Office Professional Plus;

10. 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 и используемого программного обеспечения	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

11.Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям. 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	Знать: З1 - основы вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач	Не знает основы вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач	Демонстрирует отдельные познания в области основ вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач	Демонстрирует достаточные знания основ вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания основ вычислительной математики, основы программирования в пакетах программ и методы вычислительной математики для решения инженерных и научных задач
	Уметь: У1- решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов	Не умеет решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов	Частично умеет решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов	Умеет решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов	В полном объеме умеет решать научные и инженерные задачи с применением вычислительных методов
	Владеть: В1- методами теоретического и экспериментального исследования при решении научных и инженерных задач с использованием вычислительных методов	Не владеет методами теоретического и экспериментального исследования при решении научных и инженерных задач с использованием вычислительных методов	Владеет отдельными методами теоретического и экспериментального исследования при решении научных и инженерных задач с использованием вычислительных методов	В достаточном объеме владеет методами теоретического и экспериментального исследования при решении научных и инженерных задач с использованием вычислительных методов	В полном объеме владеет 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	Знать: 34 - методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	Не знает методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	Частично знает методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	В достаточном объеме знает методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.	В полном объеме знает методики применения математических пакетов прикладных программ для решения инженерных задач.
	Уметь: У2- выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	Не умеет выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	Умеет частично выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	Умеет выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.	В полном объеме выбирать необходимые встроенные функции математических пакетов для численного решения инженерных задач.
	Владеть: В2 - методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств	Не владеет методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств	Частично владеет методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств	Владеет методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств	В полном объеме методами поиска и анализа с применением современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании физических и технологических процессов и производств

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 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.-Электронная библиотека ТИУ.	20+ ЭР*	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. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2006.-637 с.	40	25	100	-
3	Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 448 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/212063 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	ЭР*	25	100	+
4	Курсовая работа по дисциплине «Вычислительные методы в инженерных задачах» : [: Текст : Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / ТИУ ; сост. О. В. Баюк. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 46 с. - Электронная библиотека ТИУ.	20+ЭР	25	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>