

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Игорь Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.07.2026 14:43:56
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой
отрасли

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Технологии транспорта и хранения нефти и газа
в сложных природно-климатических условиях

форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры транспорта углеводородных ресурсов
Протокол № 9 от 23 марта 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- ознакомление обучающихся с уравнениями математической физики, аналитическими и численными методами их решения. Моделирование систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков практического применения знаний в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве.
- ознакомление обучающихся с процессами и оборудованием, используемыми при эксплуатации систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание методологии проведения различного типа исследований,
умения ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи,
владение навыками проведения исследований и оценки их результатов.

Содержание дисциплины служит основой для подготовки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

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
ПКС-4. Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПКС-4.1 Анализирует основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического	Знать ПКС-4.1-31 - основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов нефтегазовой отрасли
		Уметь ПКС-4.1-У1 - анализировать основные профессиональные программные комплексы в области

	моделирования технологических процессов и объектов	математического моделирования технологических процессов и объектов нефтегазовой отрасли
		Владеть ПКС-4.1-B1 - навыками основные анализа профессиональных программных комплексов в области математического моделирования технологических процессов и объектов нефтегазовой отрасли
	ПКС-4.2 Разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу трубопроводного транспорта нефти и газа	Знать ПКС-4.2-31 - физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов для обеспечения энергоэффективности и безопасности режимов
		Уметь ПКС-4.2-У1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов для обеспечения энергоэффективности и безопасности режимов
		Владеть ПКС-4.2-B1 - навыками разработки физических, математических и компьютерных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов для обеспечения энергоэффективности и безопасности режимов
	ПКС-4.3 Работает с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при трубопроводном транспорте нефти и газа, применении современных энергосберегающих технологий.	Знать ПКС-4.3-31 - пакеты программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий транспорта углеводородов
		Уметь ПКС-4.3-У1 - использовать пакеты программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий транспорта углеводородов
		Владеть ПКС-4.3-B1 - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий транспорта углеводородов
	ПКС-8. Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли	ПКС-8.1 Анализирует преимущества и недостатки применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования
		Знать ПКС-8.1-31 - методы математического моделирования для выявления преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования
		Уметь ПКС-8.1-У1 - анализировать методы математического моделирования для выявления преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования
		Владеть ПКС-8.1-B1 - навыками анализа методов математического моделирования для выявления преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования
	ПКС-8.2 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических	Знать ПКС-8.2-31 - результаты математического моделирования технологических процессов применительно к конкретным условиям
		Уметь ПКС-8.2-У1

	исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям	- интерпретировать результаты математического моделирования технологических процессов применительно к конкретным условиям
		Владеть ПКС-8.2-B1 - навыками интерпретации результатов математического моделирования технологических процессов применительно к конкретным условиям
	ПКС-8.3 Совершенствует отдельные узлы традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Знать ПКС-8.3-31 - способы совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования на основе результатов математического моделирования
		Уметь ПКС-8.3-У1 - совершенствовать отдельные узлы традиционного оборудования на основе результатов математического моделирования
ПКС-14. Способен применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применять методику проектирования	ПКС-14.1 Анализирует методику проектирования в нефтегазовой отрасли	Владеть ПКС-8.3-B1 - навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования на основе результатов математического моделирования
		Знать ПКС-14.1-31 - уравнения математической физики, аналитическими и численными методами их решения, методы моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве
		Уметь ПКС-14.1-У1 - применять уравнения математической физики, аналитическими и численными методами их решения, методы моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве
	ПКС-14.2 Применяет инструктивно-нормативные документы и методики основных расчетов с использованием пакетов программ	Владеть ПКС-14.1-B1 - применения уравнений математической физики, аналитическими и численными методами их решения, методы моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве
		Знать ПКС-14.2-31 - инструктивно-нормативные документы и методики математического моделирования с использованием пакетов программ
		Уметь ПКС-14.2-У1 - применять инструктивно-нормативные документы и методики математического моделирования с использованием пакетов программ
	ПКС-14.3 Использует современные достижения информационно-коммуникационных технологий	Владеть ПКС-14.2-B1 - навыками применения инструктивно-нормативные документы и методики математического моделирования с использованием пакетов программ
		Знать ПКС-14.3-31 - современные методы математического моделирования с помощью информационно-коммуникационных технологий
		Уметь ПКС-14.3-У1 - использовать современные методы математического моделирования с помощью

		информационно-коммуникационных технологий
		Владеть ПКС-14.3-В1 - навыками использования современных методов математического моделирования с помощью информационно-коммуникационных технологий
	ПКС-14.4 Выявляет проблемные места в области трубопроводного транспорта нефти и газа, применении современных энергосберегающих технологий	Знать ПКС-14.4-З1 - проблемные места в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, применении современных энергосберегающих технологий
		Уметь ПКС-14.4-У1 - выявлять проблемные места в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, применении современных энергосберегающих технологий
		Владеть ПКС-14.4-В1 - навыками выявления проблемных мест в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, применении современных энергосберегающих технологий
	ПКС-14.5 Использует методику проектирования в области трубопроводного транспорта нефти и газа	Знать ПКС-14.5-З1 - методику проектирования в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов
		Уметь ПКС-14.5-У1 - использовать методику проектирования в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов
		Владеть ПКС-14.5-В1 - навыками использования методики проектирования в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов
	ПКС-14.6 Применяет современные энергосберегающие технологии	Знать ПКС-14.6-З1 - современные энергосберегающие технологии при моделировании систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов
		Уметь ПКС-14.6-У1 - применять современные энергосберегающие технологии при моделировании систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов
		Владеть ПКС-14.6-В1 - навык применения современных энергосберегающих технологий при моделировании систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов
	ПКС-14.7 Пользуется опытом составления собственных курсовых проектов для заданных условий	Знать ПКС-14.7-З1 - методы составления проектов с использованием методов математического моделирования
		Уметь ПКС-14.7-У1 - составлять собственные проекты с использованием методов математического моделирования
		Владеть ПКС-14.7-В1 - опытом составления собственных проектов с использованием методов математического моделирования

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	1/2	16	32	-	24	36	Экзамен
Очно-заочная	1/2	10	16	-	46	36	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	4	-	8	14	ПКС-4.1 ПКС-8.1 ПКС-14.1 ПКС-14.1	Выполнение индивидуального задания, тест
2	2	Уравнения математической физики	6	12	-	8	26	ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-8.2 ПКС-8.3 ПКС-14.4 ПКС-14.5 ПКС-14.6 ПКС-14.7	Выполнение индивидуального задания, тест
3	3	Численные методы	8	16	-	8	32	ПКС-4.3 ПКС-8.3 ПКС-14.1 ПКС-14.2 ПКС-14.3 ПКС-14.4 ПКС-14.5 ПКС-14.6 ПКС-14.7	Выполнение индивидуального задания, тест
4	Экзамен		-	-	-	-	36	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 ПКС-14.1 ПКС-14.2 ПКС-14.3 ПКС-14.4 ПКС-14.5 ПКС-14.6 ПКС-14.7	Экзаменационные вопросы и задания

Итого:	16	32	-	24	108		
--------	----	----	---	----	-----	--	--

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	4	-	14	20	ПКС-4.1 ПКС-8.1 ПКС-14.1 ПКС-14.1	Выполнение индивидуального задания, тест
2	2	Уравнения математической физики	4	4	-	16	24	ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-8.2 ПКС-8.3 ПКС-14.4 ПКС-14.5 ПКС-14.6 ПКС-14.7	Выполнение индивидуального задания, тест
3	3	Численные методы	4	8	-	16	28	ПКС-4.3 ПКС-8.3 ПКС-14.1 ПКС-14.2 ПКС-14.3 ПКС-14.4 ПКС-14.5 ПКС-14.6 ПКС-14.7	Выполнение индивидуального задания, тест
4	Экзамен		-	-	-	-	36	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-8.3 ПКС-14.1 ПКС-14.2 ПКС-14.3 ПКС-14.4 ПКС-14.5 ПКС-14.6 ПКС-14.7	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			10	16	-	46	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение». Введение. Теория графов.

Раздел 2. «Уравнения математической физики». Уравнения деформаций стержня, пластины. Уравнение теплопередачи. Уравнения гидродинамики.

Раздел 3. «Численные методы». Метод Ньютона. Метод Бубнова-Галеркина. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	1	Введение. Теория графов.
2	2	2	-	1	Уравнения деформаций стержня, пластины
3	2	2	-	1	Уравнение теплопередачи
4	2	2	-	1	Уравнения гидрогазодинамики
5	3	2	-	1	Метод Ньютона
6	3	2	-	1	Метод Бубнова-Галеркина
7	3	2	-	1	Метод конечных разностей
8	3	2	-	2	Метод конечных элементов
Итого:		16	-	10	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	2	Аппроксимация с помощью МНК графиков напора насосных агрегатов
2	1	6	-	2	Поиск минимального остовного дерева методом Прима.
3	2	6	-	2	Аппроксимация функции двух переменных в среде Matlab
4	2	6	-	2	Разработка GUI приложений в среде Matlab
5	3	6	-	4	Моделирование остывание пластины в среде Matlab
6	3	6	-	4	Моделирование трубопроводных систем в среде Matlab
Итого:		32	-	16	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-3	24	-	46	Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям, лекционным материалам	Подготовка к опросу
2	1-4	36	-	36	-	Подготовка к экзамену
Итого:		24	-	46		

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 (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Решение практических задач	20
1.2.	Тестирование	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Решение практических задач	20
2.2	Тестирование	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3.1	Решение практических задач	20
3.2	Тестирование	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ 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>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства – MS Excel, Matlab.

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 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	3	4
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации - мультимедийная учебная лаборатория проблем трубопроводного транспорта углеводородных ресурсов. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья, меловая доска. Макет «Резервуар РВСПК – 50000 м³» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, меловая доска. Компьютер в комплекте - 1 шт., проектор -2, экран, телевизор -2, колонки а/с - 8, микрофоны -7, пульт микшерный.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 72

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся знакомятся с содержанием задания, изучают методику и выполняют практическую работу в формате исследовательского задания. Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь соответствующие канцелярские принадлежности и конспект лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

Задания для выполнения на практических занятиях, раздаточный и справочный материал обучающиеся получают индивидуально от преподавателя.

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 изучить теоретический материал по темам дисциплины, подготовиться к практическому занятию, собеседованию (опросу), тестированию, выполнить исследовательское задание и подготовить его к докладу (демонстрации). Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Технологии транспорта и хранения нефти и газа в сложных природно-климатических условиях

№ 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	Пирогов С.П. Математическое моделирование нефтегазовых объектов [Текст] : учебное пособие / С. П. Пирогов, Д. А. Черенцов, К. С. Воронин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 73 с.-Электронная библиотека ТИУ.	20+ЭР*	15	100	+
2	Пирогов С.П. Уравнения математической физики в задачах трубопроводного транспорта нефти и газа [Текст] : учебное пособие / С. П. Пирогов, Д. А. Черенцов, К. С. Воронин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 96 с.- Электронная библиотека ТИУ.	25+ЭР*	15	100	+
3	Эксплуатация механо-технологического оборудования : учебное пособие / Ю. Д. Земенков, Е. Л. Чижевская, П. В. Павлов [и др.] ; ТИУ. - Электрон.текстовые дан. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 239 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/237194 . - Режим доступа: для автор. пользователей, https://jirbis.tyuiu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=423&task=set_static_req&profile_name=full&bl_id_string=1&req_irb=%3C.%3EИ=УДК+622.69%28075.8%29%2FЭ+414-520050754%3C.%3E	ЭР*	15	100	+
4	Технологические процессы в системах хранения и распределения нефти и нефтепродуктов : учебное пособие для направлений бакалавриата и магистратуры "Нефтегазовое дело" и специальностей "Физические процессы горного и нефтегазового производства" "Нефтегазовые техника и технологии" / Ю. Д. Земенков, А. М. Короленок, В. В. Середа [и др.] ; ред. Ю. Д. Земенков. - Электрон. текстовые дан. - Москва : КноРус, 2021.	52+ЭР*	15	100	+
5	Динамика жидкости в системах транспорта и хранения углеводородов : учебное пособие / А. Б. Шабаров, А. А. Гладенко, М. Ю. Земенкова [и др.] ; под ред. Ю. Д. Земенкова ; ТИУ. - Электрон.текстовые дан. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 295 с. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	15	100	+

6	Моделирование технологических процессов трубопроводного транспорта углеводородного сырья : учебное пособие / С. М. Дудин, С. Ю. Подорожников, Ю. Д. Земенков [и др.] ; ТИУ. - Электрон.текстовые дан. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 111 с. .- Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	15	100	+
7	Моделирование технологических процессов в системах транспорта и хранения нефти и газа с применением машинного обучения : учебное пособие / А. У. Якупов, Д. А. Черенцов, К. С. Воронин [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2025. - 215 с. .- Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	15	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru/>