

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 17.02.2026 14:14:25
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d74900d

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

«_____» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

направление: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Технологические решения строительства скважин на месторождениях со сложными геолого-технологическими условиями их разработки

форма обучения: очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Бурение нефтяных и газовых скважин

Протокол № 36 от «30» августа 2024 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» относится базовой части программы «Технологические решения строительства скважин на месторождениях со сложными геолого-технологическими условиями их разработки» направления 21.04.01 Нефтегазовое дело. Знания по дисциплине необходимы обучающимся данного направления для выполнения магистерской диссертации.

– Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний, необходимых для понимания процессов, происходящих при геологическом и гидродинамическом моделировании процессов бурения скважин на месторождениях нефти и газа, а также формирование умений и навыков, необходимых для производственной, научно-исследовательской и проектной деятельности специалиста. Знание данных механизмов требует основательной теоретической подготовки и твердых практических навыков, отработанных при обучении в вузе обучающихся по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело.

– Задачи изучения дисциплины

1. изучение базовых понятий и объектов математического моделирования в задачах нефтегазовой отрасли;
2. освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
3. развитие четкого логического мышления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к базовой части (Б.1 Б.3) направления 21.04.01 Нефтегазовое дело.

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: Философия и методология науки, деловой иностранный язык.

Данная дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин направления 21.04.01 Нефтегазовое дело: технологические процессы в нефтегазовой отрасли, методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами, статистические методы обработки данных.

1. 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
ПКС-4. Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПКС-4.1 Разрабатывает физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф	Знает (З1) физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф
		Умеет (У1) читать физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф
		Владеет (В1) навыками разработки физических, математических и компьютерных моделей процессов

		бурения, включая континентальный шельф
	ПКС-4.2 Пользуется основными (наиболее распространенными) профессиональными программными комплексами в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знает (31) физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф
		Умеет (У1) читать физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф
		Владеет (В1) навыками разработки физических, математических и компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф
	ПКС-4.3 Работает с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе	Знает (32) математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе
		Умеет (У2) работать с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе
		Владеет (В2) навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе
ПКС-5. Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности	ПКС-5.1 Обеспечивает автоматизацию управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Знает (33) автоматизацию управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики
		Умеет (У3) использовать автоматизацию управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики
		Владеет (В3) навыками управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики
	ПКС-5.2 Анализирует особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Знает (34) особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики
		Умеет (У4) проводить анализ управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики
		Владеет (В4) навыками управления технологическими процессами и

	ПКС-5.4 Разрабатывает технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики
		Знает (35) технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии
		Умеет (У5) разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии
	ПКС-5.5 Участвует в управлении технологическими комплексами	Владеть (В5) навыками анализировать текущее оборудование/технологии, выявлять их недостатки и предлагать обоснованные инженерные решения по повышению эффективности, надежности или производительности
		Знает (36) программное обеспечение микропроцессорных систем
		Умеет (У6) разрабатывать управленческие решения при внедрении сложных систем
		Владеет (В6) навыками управления технологическими комплексами

2. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
ОЗФО	2/4	24	26	0	94	экзамен

3. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ²
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия и характеристики пласта	5	5	-	20		ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 ПКС-5.5	Устный опрос
2	2	Модель пласта	5	5	-	20		ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос

								ПКС-4.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 ПКС-5.5	
3	3	Обобщения закона Дарси	5	5	-	20		ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 ПКС-5.5	Устный опрос
4	4	Математические модели однофазной изотермической фильтрации	5	5	-	20		ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 ПКС-5.5	Решение задач
5	5	Одномерные установившиеся потоки несжимаемой жидкости в недеформируемом однородном изотропном пласте	4	6	-	14		ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.4 ПКС-5.5	Устный опрос
6	Экзамен		-	-	-	-	36		Тест
Итого:			24	26		94	36		

5.2. Содержание дисциплины.

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

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

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

1 Основные понятия и характеристики пласта Рассматриваются такие основные понятия как проницаемость, пористость, мощность пласта, нефте-, газо-, водо-насыщенность и др.

2 Модель пласта Типы моделей пласта (детерминированные, вероятностно-статистические, физические модели). Структурные модели пористых сред. Опыт и закон Дарси, уравнение движения фильтрующейся жидкости.

3 Обобщения закона Дарси Границы применимости закона Дарси. Фильтрационное число Рейнольдса. Нелинейные законы фильтрации. Закон Дарси для анизотропных пористых сред. Расчет задач на выполнимость закона Дарси

4 Математические модели однофазной изотермической фильтрации Принципы моделирования процессов фильтрации нефти, газа и воды. Понятие о режимах нефтегазоводоносных пластов. Постановка краевых задач подземной механики жидкостей и газов. Закон сохранения массы. Уравнение движения, закон Дарси. Формулировка закона сохранения массы в пористой среде, уравнения неразрывности, модели фильтрации вязкой несжимаемой жидкости в недеформируемом изотропном пласте, математической модели фильтрации сжимаемой жидкости (газа) в недеформируемой изотропной пористой среде, функции Лейбензона, математической модели неустановившейся фильтрации газа, математической модели установившейся фильтрации газа.

5 Одномерные установившиеся потоки несжимаемой жидкости в недеформируемом однородном изотропном пласте Прямолинейно-параллельный фильтрационный поток, приток жидкости к галерее. Плоскорадиальный фильтрационный поток, приток жидкости к центральной скважине в круговом пласте. Радиально-сферический фильтрационный поток, приток жидкости к полусфере, вскрывшей кровлю пласта. Решение

задач на определение скорости фильтрации, истинной средней скорости движения флюидов, коэффициентов пористости, фильтрации, просветности, проницаемости для одномерных установившихся потоков несжимаемой жидкости

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	Основные понятия и характеристики пласта	-	-	5	Основные понятия и характеристики пласта
2	Модель пласта	-	-	5	Модель пласта
3	Обобщения закона Дарси	-	-	5	Обобщения закона Дарси
4	Математические модели однофазной изотермической фильтрации	-	-	5	Математические модели однофазной изотермической фильтрации
5	Одномерные установившиеся потоки несжимаемой жидкости в недеформируемом однородном изотропном пласте	-	-	4	Одномерные установившиеся потоки несжимаемой жидкости в недеформируемом однородном изотропном пласте
Итого:		-	-	-	24

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	Основные понятия и характеристики пласта	-	-	5	Основные предположения о гравитационном режиме течения грунтовых вод. Баланс массы в элементе грунта.
2	Модель пласта	-	-	5	Фильтрация смеси нефти и воды в пористой среде.
3	Обобщения закона Дарси	-	-	5	Математическое моделирование физических процессов
4	Математические модели однофазной изотермической фильтрации	-	-	5	Основные виды математических моделей, применяемых в бурении
5	Одномерные установившиеся потоки несжимаемой жидкости в недеформируемом однородном изотропном пласте	-	-	6	Построение линии тренда на основе метода наименьших квадратов (стандартная постановка задачи, точечный МНК, линейные и квадратичные модели)
Итого:		-	-	26	

Лабораторные работы (не предусмотрены учебным планом)

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1					
2					
...					
Итого:					

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	-	-	20	Основные предположения о гравитационном режиме течения грунтовых вод. Баланс массы в элементе грунта.	Устный опрос
2	2	-	-	20	Фильтрация смеси нефти и воды в пористой среде.	Устный опрос
3	3	-	-	20	Математическое моделирование физических процессов	Устный опрос
4	4	-	-	20	Основные виды математических моделей, применяемых в бурении	Устный опрос
5	5	-	-	14	Построение линии тренда на основе метода наименьших квадратов (стандартная постановка задачи, точечный МНК, линейные и квадратичные модели)	Устный опрос
6	1-5	-	-	36	Подготовка к экзамену	Тест
Итого:		-	-	180		

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

- практические занятия.

4. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

5. Контрольные работы (не предусмотрены учебным планом).

6. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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 очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Работа на практическом занятии	15
	Промежуточное тестирование	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
	Самостоятельная домашняя работа	15

	Работа на практическом занятии	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
	Написание эссе	20
	Итоговое тестирование	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Полнотекстовая БД ТИУ [электронный ресурс]. URL: <http://elib.tsogu.ru>
4. ЭБС издательства «Лань» [электронный ресурс]. URL: <http://e.lanbook.com>
5. Система поддержки дистанционного обучения [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://educon.tyuiu.ru>
6. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru>
7. Единый портал тестирования в сфере образования [электронный ресурс]. URL: <http://www.i-exam.ru>

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

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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 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)
6	Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №603, Компьютерный класс Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 18 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., интерактивная доска - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022; Microsoft Windows, Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

	Лекционные занятия:	
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №1108, Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022; Microsoft Windows, Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к изучению курса и практическим занятиям.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

Направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Технологические решения строительства скважин на месторождениях со сложными геолого-технологическими условиями их разработки

Код компетенции	Код и наименование (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4. Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПКС-4.1 Разрабатывает физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф	Знает (З1) физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф	Не знает физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф	Демонстрирует отдельные знания о методах математического моделирования многофазного потока флюида, включая континентальный шельф	Демонстрирует достаточные знания о методах математического моделирования процессов бурения, включая континентальный шельф	Демонстрирует исчерпывающие знания о методах математического моделирования процессов бурения, включая континентальный шельф
		Умеет (У1) читать физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф	Не умеет совершенствовать методики моделирования расчетов процессов бурения, включая континентальный шельф	Умеет совершенствовать методики моделирования расчетов процессов бурения, включая континентальный шельф	Умеет совершенствовать методики моделирования расчетов процессов бурения, включая континентальный шельф	В совершенстве умеет совершенствовать методики моделирования процессов бурения, включая континентальный шельф

		Владеет (В1) навыками разработки физических, математических и компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф	Не владеет навыками разработки физических, математических и компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф	Слабо владеет навыками разработки физических, математических и компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф	Владеет навыками разработки физических, математических и компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф	В совершенстве владеет навыками разработки физических, математических и компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф
	ПКС-4.2 Пользуется основными (наиболее распространенным и) профессиональным и программными комплексами в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знает (З1) физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф	Не знает физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф	Демонстрирует отдельные знания физических, математических и компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф	Демонстрирует достаточные знания физических, математических и компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф	Демонстрирует исчерпывающие знания и может рассказать о физических, математических и компьютерных моделях процессов бурения, включая континентальный шельф
		Умеет (У1) читать физические, математические и компьютерные модели процессов бурения, включая континентальный шельф	Не умеет пользоваться основными профессиональным и программными комплексами в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Умеет пользоваться основными профессиональным и программными комплексами в области математического моделирования технологических процессов и объектов, допуская значительные ошибки и погрешности	Умеет пользоваться основными профессиональными программными комплексами в области математического моделирования технологических процессов и объектов, допуская незначительные ошибки и погрешности	Умеет пользоваться основными профессиональными программными комплексами в области математического моделирования технологических процессов и объектов

		Владеет (В1) навыками разработки физических, математических и компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф	Не владеет основами работы в системах компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф	Владеет основами работы в системах компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф	Хорошо владеет навыками работы в системах компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф	В совершенстве владеет навыками работы в системах компьютерных моделей процессов бурения, включая континентальный шельф
	ПКС-4.3 Работает с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе	Знает (32) математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе	Не знает математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе	Кратко знает математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе	Знает математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе	Полно знает математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе
		Умеет (У2) работать с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе	Не умеет работать с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе	Умеет работать с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет управлять пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет управлять пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе

		Владеет (В2) навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на континентальном шельфе	Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на шельфе морей и океанов	Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на шельфе морей и океанов, допуская значительные неточности и погрешности	Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на шельфе морей и океанов, допуская незначительные неточности и погрешности	Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при бурении скважин, в том числе на шельфе морей и океанов
ПКС-5. Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности	ПКС-5.1 Обеспечивает автоматизацию управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Знает (З3) автоматизацию управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Не знает особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли	Знает особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, допуская значительные неточности и погрешности	Знает особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, допуская незначительные неточности и погрешности	Знает особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли
		Умеет (У3) использовать автоматизацию управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Не умеет использовать автоматизацию управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли	Умеет управлять технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет управлять технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет управлять технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли

		Владеет (В3) навыками управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Не владеет навыками управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Владеет навыками управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики, допуская значительные неточности и погрешности	Владеет навыками управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве владеет навыками управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики
	ПКС-5.2 Анализирует особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Знает (З4) особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Не знает о системах компьютерной алгебры. Не может объяснить функции подобных систем и принципы их работы	Демонстрирует отдельные знания о системах компьютерной алгебры. Знаком с основными функциями и принципами работы в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Демонстрирует достаточные знания о системах компьютерной алгебры. Может рассказать о принципах построения алгоритмов в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Демонстрирует исчерпывающие знания и может рассказать про функционал и ограничения основных систем компьютерной алгебры
		Умеет (У4) проводить анализ управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Не умеет проводить анализ управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Умеет проводить базовый анализ управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Умеет проводить анализ управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики, совершая небольшие ошибки	Умеет проводить полноценный анализ управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики

		Владеет (В4) навыками управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Не владеет навыками анализа управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Владеет базовыми навыками анализа управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Владеет навыками анализа управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики, совершая небольшие ошибки	Владеет навыками полноценного анализа управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики
	ПКС-5.4 Разрабатывает технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	Знает (З5) технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	Не знает технических предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	Имеет представление о технических предложениях по совершенствованию существующей техники и технологии	Знает технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	В совершенстве знает технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии
		Умеет (У5) разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	Не умеет представлять технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии	Умеет представлять технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет представлять технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии, допуская незначительные неточности и погрешности	Умеет полноценно представлять технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии

		Владеть (В5) навыками анализа текущего оборудования/технологии, выявлять их недостатки и предлагать обоснованные инженерные решения по повышению эффективности, надежности или производительности	Не владеет способностью критически оценивать текущие технологии, выявлять узкие места (недостатки) и разрабатывать технически обоснованные решения	Владеет базовыми навыками критически оценивать текущие технологии, выявлять узкие места (недостатки) и разрабатывать технически обоснованные решения	Владеет навыками анализа текущего оборудования/технологии, выявлять их недостатки и предлагать обоснованные инженерные решения по повышению эффективности, надежности или производительности	Владеет навыками полноценного анализа текущего оборудования/технологии, выявлять их недостатки и предлагать обоснованные инженерные решения по повышению эффективности, надежности или производительности
	ПКС-5.5 Участвует в управлении технологическими комплексами	Знает (З6) программное обеспечение микропроцессорных систем	Не знает программное обеспечение микропроцессорных систем	Кратко знает программное обеспечение микропроцессорных систем	Знает программное обеспечение микропроцессорных систем, допуская незначительные неточности	В совершенствовании знает программное обеспечение микропроцессорных систем
		Умеет (У6) разрабатывать управленческие решения при внедрении сложных систем	Не умеет разрабатывать программное обеспечение микропроцессорных систем	Умеет разрабатывать основы программного обеспечения микропроцессорных систем	Умеет разрабатывать программное обеспечение микропроцессорных систем, допуская незначительные неточности	В совершенствовании умеет разрабатывать программное обеспечение микропроцессорных систем
		Владеет (В6) навыками управления технологическими комплексами	Не владеет навыками управления технологическими комплексами	Относительно владеет навыками управления технологическими комплексами, допуская неточности и ошибки	Хорошо владеет навыками управления технологическими комплексами, допуская незначительные неточности	В совершенствовании навыками управления технологическими комплексами

Приложение 2

Дисциплина: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Технологические решения строительства скважин на месторождениях со сложными геолого-технологическими условиями их разработки

№ п/п	Название учебного/учебно-методического издания, автор, издательство,	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Рейзлин, Валерий Израилевич. Математическое моделирование : Учебное пособие / В. И. Рейзлин. - 2-е изд., пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 126 с. http://www.biblio-online.ru/book/5133D74D-6E4F-40E0-B14B-4F90C0BC10C4	ЭР*	20	100	+
2	Ганин, Николай Борисович. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12 / Н. Б. Ганин. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 360 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1328	ЭР*	20	100	+
3	Физика нефтегазового пласта [Текст]: Электронный ресурс]= Petrophysicsstratum : учебное пособие для подготовки бакалавров и магистров по направлению 130500 "Нефтегазовое дело" и для подготовки дипломированных специалистов специальности 130503 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" / Г. П. Зозуля, Н. П. Кузнецов, А. К. Ягафаров ; ТюмГНГУ. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2006. - 250 с. : ил. http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/20151005_102953.pdf	ЭР*	20	100	+
4	Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли [Текст] : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 21.04.01 "Нефтегазовое дело" всех форм обучения / ТИУ ; сост.: Ж. М. Колев, А. Н. Колева, Л. В. Кравченко. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 32 с. http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/11/12/18-709.pdf	ЭР*	20	100	+

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