

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.04.2024 11:05:04
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»



2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность: Диагностика технического состояния и
надежности нефтегазового оборудования

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 26
04, 2019 г. и требованиями ОПОПВО по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело,
направленность «Диагностика технического состояния и надежности нефтегазового
оборудования» к результатам освоения дисциплины «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности

Протокол № 11 от «29» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Сызранцев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой МОП _____ В.Н. Сызранцев

«10» 09 2019 г.

Рабочую программу разработал:

С.И. Челомбитко, д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы знаний и практических навыков в области современных методов математического моделирования процессов, связанных с аварийными разливами нефти при бурении, добыче или трубопроводном транспорте.

Задачи дисциплины:

- сформировать систему знаний о проблемах безопасной эксплуатации нефтегазовых объектов;
- овладеть современными методами математического моделирования развития негативных процессов при аварийных разливах и утечках нефти при сквозных повреждениях оборудования.

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:

- основ высшей математики, физики, термодинамики и теплотехники, а также гидромеханики;

умения:

- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;

- применять математические и физические методы для решения типовых профессиональных задач;

владение:

- навыками использовать информационные технологии;

- способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующих технологий эксплуатации нефтяного оборудования в процессе разработки нефтяных месторождений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Технологические процессы нефтегазовой отрасли», «Системный анализ и моделирование» и служит основой для освоения дисциплины «Проблемы эксплуатации магистральных нефтепроводов в северных условиях» и «Гидромеханика нефтяного промысла».

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
1	2	3
ПКС-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-3.1 31.Знать: Использует правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Знать: установленные правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций (31.1)
	ПКС-3.2. У1. Уметь: Организует работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний (У1.1)
	ПКС-3.3. В1. Осуществляет технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	Владеть: современными методами технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования (В1.1)
ПКС-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4.2 Принимает исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов	Знать: методы оценки при принятии исполнительских решений в случае разброса мнений и конфликте интересов (31.3)
	ПКС-4.3 Выбор порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов	Уметь: осуществлять выбор порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов (У1.3)
	ПКС-4.4 Оперативное сопровождение технологических процессов в области нефтегазового дела	Владеть: методами оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела (В1.3)
ПКС-5 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПКС-5.31. Знать: основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных флюидах (31.1)
	ПКС-5.У1. Уметь: разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу течения нефтяных флюидов	Уметь: создавать математические модели многофазного потока в нефтяных флюидах (У1.1)
	ПКС-5.В1. Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических	Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного нефтяного потока (В1.1)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	процессов и технологий, применяемых при движении нефтяных многокомпонентных жидкостей	

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 113 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/2	16	32	-	24	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Введение. Аварийные утечки и разливы нефти	2	2	-	2	6	ПКС-5.31 ПКС-5.У1, ПКС-5.В1,	Вопросы для письменного проза
2	2	Математическое моделирование растекания нефти по естественной поверхности	6	10	-	8	24	ПКС-3.31 ПКС-3.У1, ПКС-3.В1,	вопросы для письменного проза
3	3	Математическое моделирование распространения нефти в снежном покрове	4	10	-	6	20	ПКС-3.31 ПКС-3.У1, ПКС-3.В1,	вопросы для письменного проза
4	4	Математическое моделирование загрязнения нефтью почво-грунтов	2	8	-	6	16	ПКС-3.31 ПКС-3.У1, ПКС-3.В1,	вопросы для письменного опроса
5	5	Охрана окружающей среды. Рекультивация загрязненных территорий.	2	2	-	2	6	ПКС-4.31 ПКС-4.У1, ПКС-4.В1,	Задачи, вопросы для письменного опроса
6	Экзамен		-	-	-	-			Экзаменационные вопросы и задания

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого:			16	32	-	24	108	X	X

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение. Аварийные разливы и утечки нефти».

Разливы нефти при эксплуатации трубопроводных систем: основные причины больших и малых утечек, возможные последствия для окружающей среды.

Раздел 2. «Математическое моделирование растекания нефти по естественной поверхности». Истечение нефти из сквозного повреждения магистрального нефтепровода как причина наиболее масштабного загрязнения окружающей среды.

Раздел 3. «Математическое моделирование распространения нефти в снежном покрове».

Раздел 4. «Математическое моделирование загрязнения нефтью почво-грунтов».

Раздел 5. «Охрана окружающей среды. Рекультивация загрязненных территорий».

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	2	3	4	5	6
1	1	2	-	-	Аварийные разливы нефти. Виды утечек нефти на трубопроводном транспорте. Основные причины сквозных повреждений трубопроводов. Последствия загрязнений для окружающей среды.
2	2	6	-	-	Математическое моделирование растекания нефти по естественной поверхности: экспресс модели, математическое моделирование тепломассопереноса в процессе растекания нефти. Численные методы решения задачи.
3	3	4	-	-	Математическое моделирование распространения нефти в снежном покрове: моделирование тепломассопереноса. Конечно-разностная аппроксимация. Явная и неявная конечно-разностные схемы.
4	4	2	-	-	Математическое моделирование загрязнения нефтью почво-грунтов: дифференциальные уравнения инфильтрации нефти.
5	5	2	-	-	Охрана окружающей среды. Способы рекультивации загрязненных территорий.
Итого:		16	X	X	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Виды утечек нефти из магистральных трубопроводов. Основные причины сквозных повреждений трубопроводов.
2	2	10	-	-	Математическое моделирование растекания нефти по естественной поверхности: экспресс модели, численное моделирование тепломассопереноса в процессе растекания нефти.
3	3	10	-	-	Математическое моделирование распространения нефти в снежном покрове: моделирование тепломассопереноса. Конечно-разностная аппроксимация дифференциальных уравнений. Явная и неявная конечно-разностные схемы.
4	4	8	-	-	Математическое моделирование загрязнения нефтью почво-грунтов: типы уравнений инфильтрации нефти.
5	5	2	-	-	Механический и биологический способы рекультивации загрязненных территорий.
Итого:		32	X	X	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	4			Аварийные разливы нефти. Виды утечек нефти на трубопроводном транспорте. Основные причины сквозных повреждений трубопроводов. Последствия загрязнений для окружающей среды.	Подготовка к письменному опросу
2	2	6			Математическое моделирование растекания нефти по естественной поверхности: экспресс модели, математическое моделирование тепломассопереноса в процессе растекания нефти.	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
3	3	6			Математическое моделирование распространения нефти в снежном покрове: моделирование тепломассопереноса. Конечно-разностная аппроксимация. Явная и неявная конечно-разностные схемы.	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
4	4	4			Математическое моделирование загрязнения нефтью почво-грунтов: дифференциальные уравнения инфильтрации нефти.	Подготовка к практическим занятиям, письменному опросу и к презентации доклада

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	2	3	4	5	6	7
5	5	4			Охрана окружающей среды. Способы рекультивации загрязненных территорий.	Подготовка к практическим занятиям, письменному опросу и к презентации доклада
Итого:		24	X	X	X	X

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)

5. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

6. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

7. 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 очной 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 работ по разделу 2	7
1.2	Письменный опрос по разделам 1-2 дисциплины	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	22
2 текущая аттестация		
2.1	Решение практических работ по разделу 3	18
2.2	Письменный опрос по разделу 3 дисциплины	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	28
3 текущая аттестация		
3.1	Решение практических работ по разделу 4	10
3.2	Презентация доклада по 5-му разделу	10
3.3	Письменный опрос по разделам 4-5 дисциплины	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	100

8. 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

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»,

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

1. MicrosoftOfficeProfessionalPlus;
2. PTC machcad 14.
3. Windows 8

9. 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	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	персональные компьютеры	проектор, экран

10. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания к самостоятельной работе и по подготовке к практическим занятиям.

Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело всех форм обучения /сост. Ж. М. Колев, А. Н. Колева, Л. В. Кравченко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 34 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело всех форм обучения /сост. Ж. М. Колев, А. Н. Колева, Л. В. Кравченко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 34 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программа: Диагностика технического состояния и надежности нефтегазового оборудования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ПКС-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-3.31. Знать: Использует правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Знать: установленные правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций (31.1)	Демонстрирует отдельные знания по основам правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций (31.1)	Демонстрирует достаточные знания по основным правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций (31.1)	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций (31.1)
	ПКС-3.2. У1. Уметь: Организует работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний (У1.1)	Умеет создавать некоторые условия для предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний (У1.1)	Умеет создавать достаточные условия для предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний (У1.1)	В совершенстве умеет создавать условия для предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний (У1.1)
	ПКС-3.3. В1. Осуществляет технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	Владеть: современными методами технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования (В1.1)	Владеет современными методами технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования (В1.1)	Хорошо владеет современными методами технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования (В1.1)	В совершенстве владеет современными методами технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования (В1.1)
ПКС-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических	ПКС-4.2 Принимает исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов	Знать: методы оценки при принятии исполнительских решений в случае разброса мнений и конфликте интересов (31.3)	Демонстрирует отдельные знания по основам порядка принятия исполнительских решений в случае разброса мнений и конфликте интересов	Демонстрирует достаточные знания по основным профессиональным навыкам при разбросе мнений и конфликте интересов	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным профессиональным навыкам при разбросе мнений и конфликте интересов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4.3 Выбор порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов	Уметь: осуществлять выбор порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов (У1.3)	Умеет создавать условия для оперативного сопровождения технологических процессов	Умеет создавать условия для рационального порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов	В совершенстве умеет создавать условия для рационального порядка выполнения работ по сопровождению технологических процессов
	ПКС-4.4 Оперативное сопровождение технологических процессов в области нефтегазового дела	Владеть: методами оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела (В1.3)	Владеет методами оперативного сопровождения для технологических процессов в области нефтегазового дела	Хорошо владеет навыками работы по оперативному сопровождению технологических процессов в области нефтегазового дела	В совершенстве владеет навыками работы по оперативному сопровождению технологических процессов в области нефтегазового дела
ПКС-5 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах	Не способен назвать основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах	Демонстрирует отдельные знания по основным профессиональным программным комплексам в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах	Демонстрирует достаточные знания по основным профессиональным программным комплексам в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным профессиональным программным комплексам в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах
	Уметь: создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах	Не умеет создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах	Умеет определять создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах
	Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах	Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах	Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программа: Диагностика технического состояния и
надежности нефтегазового оборудования

№ 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	Рейзлин, Валерий Израилевич. Математическое моделирование [Текст] : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2016, - 126 с.	20	15	100	+
2	Пасконов В.М., Полежаев В.И., Чудов Л.А. Численное моделирование процессов тепло- и массообмена [Текст]. - М.: Недра, 2010 - 360 с.	15	15	100	-
3	Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело всех форм обучения /сост. Ж. М. Колев, А. Н. Колева, Л. В. Кравченко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 34 с.	15	15	100	+