


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ключевский Сергей
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.04.2024 15:23:45
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

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

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов

« 06 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Управление эффективностью систем транспорта, хранения нефти и газа

форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело направленность (профиль) Управление эффективностью систем транспорта, хранения нефти и газа к результатам освоения дисциплины «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов»

Протокол № 11 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой  Ю.Д. Земенков

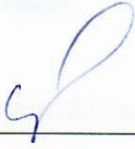
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы  Ю.Д. Земенков

«15» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Д.А. Черенцов, доцент, канд. техн. наук, доцент 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины/модуля:

- 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/модуля:

- 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/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» относится к дисциплинам части Блока Б1.В формируемой участниками образовательных отношений учебной программы.

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 | Знать: ПКС-4. 31 - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов | Знать: 31.1 - основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов нефтегазовой отрасли |
| | Уметь: ПКС-4. У1 | Уметь: У1.1 |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| технологических процессов и объектов | - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу трубопроводного транспорта нефти и газа | - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов для обеспечения энергоэффективности и безопасности режимов |
| | Владеть: ПКС-4. В1 - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при трубопроводном транспорте нефти и газа, применении современных энергосберегающих технологий. | Владеть: В1.1 - 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 | Знать: ПКС-8. 31 - преимущества и недостатки применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования | Знать: 31.2 - методы математического моделирования для выявления преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования |
| | Уметь: ПКС-8. У1 - интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям | Уметь: У1.2 - интерпретировать результаты математического моделирования технологических процессов применительно к конкретным условиям |
| | Владеть: ПКС-8. В1 - навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию преподавателя) | Владеть: В1.2 - навыками совершенствования отдельных узлов 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 | Знать: ПКС-14. 31 - методику проектирования в нефтегазовой отрасли | Знать: 31.3 - уравнения 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. 32 - инструктивно-нормативные документы и методики основных расчетов с использованием пакетов программ | Знать: 32.3 - инструктивно-нормативные документы и методики математического моделирования с использованием пакетов программ |
| | Знать: ПКС-14. 33 - современные достижения информационно-коммуникационных технологий | Знать: 33.3 - современные методы математического моделирования с помощью информационно-коммуникационных технологий |
| | Уметь: ПКС-14. У1 - выявлять проблемные места в области трубопроводного транспорта нефти и газа, применении современных энергосберегающих технологий | Уметь: У1.3 - выявлять проблемные места в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, применении современных энергосберегающих технологий |
| | Уметь: ПКС-14. У2 | Уметь: У2.3 |

| | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | - использовать методику проектирования в области трубопроводного транспорта нефти и газа | - использовать методику проектирования в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов |
| | Уметь: ПКС-14. У3 - применять современные энергосберегающие технологии | Уметь: У3.3 - применять современные энергосберегающие технологии при моделировании систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов |
| | Владеть: ПКС-14. В1 - опытом составления собственных курсовых проектов для заданных условий | Владеть: В1.3 - 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. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 1/2 | 16 | 32 | - | 24 | Экзамен |
| Очно-заочная | 1/2 | 10 | 16 | - | 46 | Экзамен |

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Все го, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-------|----------------------|---------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение | 2 | 4 | - | 8 | 14 | ПКС-4. 31.1 ПКС-8. 31.2 ПКС-14. 31.3 ПКС-14. 32.3 ПКС-14. 33.3 | Выполнение индивидуального задания, тест |
| 2 | 2 | Уравнения математической физики | 6 | 12 | - | 8 | 26 | ПКС-4. У1.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-8. У1.2 ПКС-8. В1.2 ПКС-14. У1.3 ПКС-14. У2.3 ПКС-14. У3.3 ПУС-14. В1.3 | Выполнение индивидуального задания, тест |
| 3 | 3 | Численные методы | 8 | 16 | - | 8 | 32 | ПКС-4. В1.1 ПКС-8. В1.2 ПКС-14. 31.3 ПКС-14. 32.3 ПКС-14. 33.3 | Выполнение индивидуального |

| | | | | | | | | | |
|--------|---------|--|----|----|---|----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| | | | | | | | | ПКС-14. У1.3 ПКС-14. У2.3 ПКС-14. У3.3 ПУС-14. В1.3 | задания, тест |
| 4 | Экзамен | | - | - | - | - | 36 | ПКС-4. 31.1 ПКС-4. У1.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-8. 31.2 ПКС-8. У1.2 ПКС-8. В1.2 ПКС-14. 31.3 ПКС-14. 32.3 ПКС-14. 33.3 ПКС-14. У1.3 ПКС-14. У2.3 ПКС-14. У3.3 ПУС-14. В1.3 | Экзаменац ионные 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. | Все го, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|----------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----|------|--------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение | 2 | 4 | - | 14 | 20 | ПКС-4. 31.1 ПКС-8. 31.2 ПКС-14. 31.3 ПКС-14. 32.3 ПКС-14. 33.3 | Выполнен ие индивиду ального задания, тест |
| 2 | 2 | Уравнения математической физики | 4 | 4 | - | 16 | 24 | ПКС-4. У1.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-8. У1.2 ПКС-8. В1.2 ПКС-14. У1.3 ПКС-14. У2.3 ПКС-14. У3.3 ПУС-14. В1.3 | Выполнен ие индивиду ального задания, тест |
| 3 | 3 | Численные методы | 4 | 8 | - | 16 | 28 | ПКС-4. В1.1 ПКС-8. В1.2 ПКС-14. 31.3 ПКС-14. 32.3 ПКС-14. 33.3 ПКС-14. У1.3 ПКС-14. У2.3 ПКС-14. У3.3 ПУС-14. В1.3 | Выполнен ие индивиду ального задания, тест |
| 4 | Экзамен | | - | - | - | - | 36 | ПКС-4. 31.1 ПКС-4. У1.1 ПКС-4. В1.1 ПКС-8. 31.2 ПКС-8. У1.2 ПКС-8. В1.2 ПКС-14. 31.3 ПКС-14. 32.3 ПКС-14. 33.3 ПКС-14. У1.3 ПКС-14. У2.3 ПКС-14. У3.3 | Экзаменац ионные вопросы и задания |

| | | | | | | | | |
|--|--------|----|----|---|----|-----|--------------|--|
| | | | | | | | ПУС-14. В1.3 | |
| | 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 гидродинамики |
| 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 5.2.4

| № 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. 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, 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 вторую текущую аттестацию | 40 |
| | ВСЕГО | 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:

- 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 – 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 | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Персональные компьютеры | Проектор, экран |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям - выдаются преподавателем.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы:

Стационарные режимы и нестационарные процессы в трубопроводах для перекачки жидкости и газа. Методические указания по самостоятельной работе для студентов направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / сост. М.Ю. Земенкова, К.С. Воронин; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 16 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

Направленность (профиль): Управление эффективностью систем транспорта, хранения нефти и газа

| Код компетенции | 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 | Знать: З1.1 - основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов нефтегазовой отрасли | Не знает основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов нефтегазовой отрасли | Демонстрирует отдельные знания основных профессиональных программных комплексов в области математического моделирования технологических процессов и объектов нефтегазовой отрасли | Демонстрирует достаточные знания основных профессиональных программных комплексов в области математического моделирования технологических процессов и объектов нефтегазовой отрасли | Демонстрирует исчерпывающие знания основных профессиональных программных комплексов в области математического моделирования технологических процессов и объектов нефтегазовой отрасли |
| | Уметь: У1.1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов для обеспечения энергоэффективности и безопасности режимов | Не умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов для обеспечения энергоэффективности и безопасности режимов | Фрагментарно умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов для обеспечения энергоэффективности и безопасности режимов | Умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов для обеспечения энергоэффективности и безопасности режимов | Достаточно полно и корректно умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов для обеспечения энергоэффективности и безопасности режимов |
| | Владеть: В1.1 - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий транспорта углеводородов | Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий транспорта углеводородов | Частично владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий транспорта углеводородов | Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий транспорта углеводородов | В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий транспорта углеводородов |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-8. Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли | Знать: 31.2 - методы математического моделирования для выявления преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования | Не знает методы математического моделирования для выявления преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования | Демонстрирует отдельные знания методов математического моделирования для выявления преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования | Демонстрирует достаточные знания методов математического моделирования для выявления преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования | Демонстрирует исчерпывающие знания методов математического моделирования для выявления преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования |
| | Уметь: У1.2 - интерпретировать результаты математического моделирования технологических процессов применительно к конкретным условиям | Не умеет интерпретировать результаты математического моделирования технологических процессов применительно к конкретным условиям | Фрагментарно умеет интерпретировать результаты математического моделирования технологических процессов применительно к конкретным условиям | Умеет интерпретировать результаты математического моделирования технологических процессов применительно к конкретным условиям | Достаточно полно и корректно умеет интерпретировать результаты математического моделирования технологических процессов применительно к конкретным условиям |
| | Владеть: В1.2 - навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования на основе результатов математического моделирования | Не владеет навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования на основе результатов математического моделирования | Частично владеет навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования на основе результатов математического моделирования | Хорошо владеет навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования на основе результатов математического моделирования | В совершенстве владеет навыками совершенствования отдельных узлов 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 | Знать: 31.3 - уравнения математической физики, аналитическими и численными методами их решения, методы моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве | Не знает уравнения математической физики, аналитическими и численными методами их решения, методы моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве | Демонстрирует отдельные знания уравнений математической физики, аналитических и численных методов их решения, методов моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве | Демонстрирует достаточные знания уравнений математической физики, аналитических и численных методов их решения, методов моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве | Демонстрирует исчерпывающие знания уравнений математической физики, аналитических и численных методов их решения, методов моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | Знать: 32.3 - инструктивно-нормативные документы и методики математического моделирования с использованием пакетов программ | Не знает инструктивно-нормативные документы и методики математического моделирования с использованием пакетов программ | Демонстрирует отдельные знания инструктивно-нормативных документов и методик математического моделирования с использованием пакетов программ | Демонстрирует достаточные знания инструктивно-нормативных документов и методик математического моделирования с использованием пакетов программ | Демонстрирует исчерпывающие знания инструктивно-нормативных документов и методик математического моделирования с использованием пакетов программ |
| | Знать: 33.3 - современные методы математического моделирования с помощью информационно-коммуникационных технологий | Не знает современные методы математического моделирования с помощью информационно-коммуникационных технологий | Демонстрирует отдельные знания современных методов математического моделирования с помощью информационно-коммуникационных технологий | Демонстрирует достаточные знания современных методов математического моделирования с помощью информационно-коммуникационных технологий | Демонстрирует исчерпывающие знания современных методов математического моделирования с помощью информационно-коммуникационных технологий |
| | Уметь: У1.3 - выявлять проблемные места в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, применении современных энергосберегающих технологий | Не умеет выявлять проблемные места в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, применении современных энергосберегающих технологий | Фрагментарно умеет выявлять проблемные места в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, применении современных энергосберегающих технологий | Умеет выявлять проблемные места в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, применении современных энергосберегающих технологий | Достаточно полно и корректно умеет выявлять проблемные места в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, применении современных энергосберегающих технологий |
| | Уметь: У2.3 - использовать методику проектирования в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов | Не умеет использовать методику проектирования в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, в том числе на континентальном шельфе | Фрагментарно умеет использовать методику проектирования в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, в том числе на континентальном шельфе | Умеет использовать методику проектирования в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, в том числе на континентальном шельфе | Достаточно полно и корректно умеет использовать методику проектирования в области моделирования систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов, в том числе на континентальном шельфе |
| | Уметь: У3.3 - применять современные энергосберегающие технологии при моделировании систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов | Не умеет применять современные энергосберегающие технологии при моделировании систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов | Фрагментарно умеет применять современные энергосберегающие технологии при моделировании систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов | Умеет применять современные энергосберегающие технологии при моделировании систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов | Достаточно полно и корректно умеет применять современные энергосберегающие технологии при моделировании систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | Владеть: В1.3 - опытом составления собственных проектов с использованием методов математического моделирования | Не владеет опытом составления собственных проектов с использованием методов математического моделирования | Частично владеет опытом составления собственных проектов с использованием методов математического моделирования | Хорошо владеет опытом составления собственных проектов с использованием методов математического моделирования | В совершенстве владеет опытом составления собственных проектов с использованием методов математического моделирования |

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль: «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли»

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Управление эффективностью систем транспорта, хранения нефти и газа

| № 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 | Основы эксплуатации гидравлических систем нефтегазовой отрасли [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов направления "Нефтегазовое дело" / Земенков Ю. Д. [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : Вектор Бук, 2012. - 400 с. | 28+ЭР | 15 | 100 | + |
| 2 | 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. | 20+ЭР | 15 | 100 | + |
| 3 | 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. | 25+ЭР | 15 | 100 | + |

Заведующий кафедрой/

Руководитель образовательной программы  Ю.Д. Земенков

« 15 » 05 2019 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 15 » 05 2019 г.

М.П.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли систем
на 2020 - 2021 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):
Пункт «Лицензионное программное обеспечение» актуализирован в части обновления:

| Наименование ПО | Условия обновления ПО | | Основание для использования ПО в ТИУ в указанный период (№ договора, дата заключения договора, срок действия договора, автоматическая пролонгация договора/необходимость заключения нового договора) |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Периодичность (ежегодно, по мере необходимости и т.п.) | Основание (на основании действующего договора, на основании дополнительного соглашения к договору, на основании заключения нового договора и т.п.) | |
| Microsoft Office Professional Plus | по мере необходимости | на основании заключения нового договора | Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021 |
| Microsoft Windows | по мере необходимости | на основании заключения нового договора | Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021 |
| Zoom (бесплатная версия) | по мере необходимости | свободно-распространяемое ПО | Свободно-распространяемое ПО |

В другой части содержание рабочей программы актуально для 2020/2021 учебного года.

Дополнения и изменения внес:
Д.А. Черенцов, доцент, к.т.н.



Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ТУР

Протокол от «31» ____ 08 ____ 2020 г. № __ 1 __.

Заведующий кафедрой ТУР


_____ Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы



Ю.Д. Земенков

«31» ____ 08 ____ 2020 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли систем
на 2021 - 2022 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Пункт «Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы» актуализирован:

1) Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий «Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)» (в открытом доступе).

2) Библиотека научных журналов профессиональной ассоциации геологов, геофизиков, инженеров и специалистов наук о Земле (EAGE) (доступ предоставлен EAGE, так как университет является членом этой ассоциации).

3) Библиотека научно-технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE (доступ предоставлен SPE, так как университет является членом этого Общества).

В другой части содержание рабочей программы актуально для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения внес:
Д.А. Черенцов, доцент, к.т.н.



Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ТУР

Протокол от «17» _____ 06 _____ 2021 г. № __16__.


Заведующий кафедрой ТУР


_____ Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы


_____ Ю.Д. Земенков


«17» _____ 06 _____ 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли
на 2022 - 2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

| № п/п | Вид дополнений/изменений | Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу | |
|-------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Актуализация списка используемых источников | 1. Методологические исследования и принципы моделирования процессов в нефтегазовом деле: Учебное пособие для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / Чекардовская И.А., Курушина В.А., Дудин С.М. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 123 с. | |
| 2 | Внести действующие нормативные документы | ГОСТ | Наименование |
| | | ГОСТ Р 58218-2018 | Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Обслуживание объектов |
| | | ВРД 39-1.8-055-2002 | Типовые технологические требования на проектирование КС, ДКС и КС ПХГ |

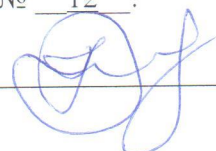
Дополнения и изменения внес:
Д.А. Черенцов, доцент, к.т.н.



Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ТУР

Протокол от « 25 » _____ 06 _____ 2022 г. № 12 .

Заведующий кафедрой ТУР



Ю.Д. Земенков