

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Трубопроводный транспорт нефти и газа М1.ДВ.2

Направление подготовки: 131000.68 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Бронская В.В.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__г

Регистрационный No 310313

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Бронская В.В. , VVBronskaya@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

-углубить представления студентов о трубопроводном транспорте нефти и газа для использования в этой области знаний, как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности, в частности при проектировании, сооружении и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

-освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;

-приобретение опыта работы в области расчета и проектирования трубопроводного транспорта нефти и газа

В результате выпускник должен быть способен решать следующие профессиональные задачи:

1) осуществление научно-исследовательской работы в области расчета и проектирования трубопроводного транспорта нефти и газа;

2) совершенствование и разработка методов расчета и проектирования трубопроводного транспорта нефти и газа;

3) решение научно-исследовательских и прикладных задач, возникающих при проектировании магистральных трубопроводов нефти и газа, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.2 Общенаучный" основной образовательной программы 131000.68 Нефтегазовое дело и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Общая теория динамических систем" относится к профессиональной части дисциплин

Взаимосвязь дисциплины "Общая теория динамических систем" с другими составляющими ООП следующая:

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: "Математика", "Физика", "Теоретическая механика", "Сопротивление материалов"

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями расчета и проектирования трубопроводного транспорта нефти и газа;

- получения навыков решения теоретических задач расчета и проектирования трубопроводного транспорта нефти и газа;

- формирование навыков решения научно-исследовательских и прикладных задач в области расчета и проектирования трубопроводного транспорта нефти и газа.

- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

Студент обеспечивается:

- учебными пособиями и методическими указаниями по выполнению практических работ;

- заданиями для выполнения индивидуальных практических работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	-обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения
ОК-4 (общекультурные компетенции)	быть готовым к кооперации с коллегами, работе в коллективе
ОК-6.15 (общекультурные компетенции)	понимать и анализировать проблемы и процессы повышения надежности и эффективности эксплуатации нефтегазотранспортных систем, быть активным субъектом экономической деятельности
ПК-1 (профессиональные компетенции)	самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-10 (профессиональные компетенции)	применять в практической деятельности принципы энергосбережения
ПК-18 (профессиональные компетенции)	планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе, с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы
ПК-19 (профессиональные компетенции)	использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-20 (профессиональные компетенции)	выбирать и применять соответствующие методы моделирования процессов, связанных с эксплуатацией газонефтепроводных систем
ПК-4 (профессиональные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией
ПК-6 (профессиональные компетенции)	применять креативный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику
ПК-9 (профессиональные компетенции)	оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве
ПК-21 (профессиональные компетенции)	осуществлять сбор данных для выполнения расчетных работ по выбору систем повышения надежности и эффективности эксплуатации нефтегазотранспортных систем

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- как устроены трубопроводные системы для перекачки основных видов углеводородного сырья (нефти и газа) и продуктов его переработки (светлых нефтепродуктов - моторных топлив;
- основные виды трубопроводного оборудования, используемые на нефтепроводах,

нефтепродуктопроводах и газопроводах, а также в резервуарных парках и подземных газохранилищах

- основные теоретические положения и практическую реализацию методов расчета параметров транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа

2. должен уметь:

- рассчитывать и анализировать процессы, происходящие при транспортировании нефти, нефтепродуктов и газа по магистральным трубопроводам

- выполнять работы по проектированию систем трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа ;

- участвовать в работе по эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа;

- разрабатывать мероприятия по замене и модернизации оборудования, используемого на объектах транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа для повышения эффективности эксплуатации объектов нефтегазотранспортных систем;

- разрабатывать мероприятия по повышению пропускной способности трубопроводов и эффективности эксплуатации объектов нефтегазотранспортных систем;

- использовать полученные теоретические и практические знания при освоении специальных дисциплин

3. должен владеть:

- навыками расчета параметров работы основного и вспомогательного оборудования объектов трубопроводного транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа

- методиками расчета и количественной оценки технического состояния технологического оборудования нефтегазопроводов;

- методами эксплуатационных расчетов работы нефтегазопроводов ;

- методами проектных расчетов основных технологических процессов в системах трубопроводного транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа .

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- навыками расчета параметров работы основного и вспомогательного оборудования объектов трубопроводного транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа

- методиками расчета и количественной оценки технического состояния технологического оборудования нефтегазопроводов;

- методами эксплуатационных расчетов работы нефтегазопроводов ;

- методами проектных расчетов основных технологических процессов в системах трубопроводного транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа .

- рассчитывать и анализировать процессы, происходящие при транспортировании нефти, нефтепродуктов и газа по магистральным трубопроводам

- выполнять работы по проектированию систем трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа ;

- участвовать в работе по эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа;

- разрабатывать мероприятия по замене и модернизации оборудования, используемого на объектах транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа для повышения эффективности эксплуатации объектов нефтегазотранспортных систем;

- разрабатывать мероприятия по повышению пропускной способности трубопроводов и эффективности эксплуатации объектов нефтегазотранспортных систем;

- использовать полученные теоретические и практические знания при освоении специальных дисциплин

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Технологический расчет магистральных нефтепроводов и газопроводов	1	1-5	1	0	8	дискуссия
2.	Тема 2. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов	1	6-10	1	0	8	тестирование
3.	Тема 3. Особые случаи перекачки нефтей, нефтепродуктов и газа по трубопроводам	1	11-15	1	0	8	домашнее задание устный опрос
4.	Тема 4. Перекачка высокозастывающих и высоковязких нефтей с подогревом	1	16-18	1	0	8	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			4	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Технологический расчет магистральных нефтепроводов и газопроводов

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Исходные данные для технологического расчета нефтепровода. Основные формулы для гидравлического расчета трубопровода. Гидравлический уклон в магистрали и на участках с лупингами и вставками. Всасывающий участок. Перевальные точки и расчетная длина нефтепровода. Характеристика трубопровода. Характеристика насоса и насосной станции. Совмещенная характеристика. Уравнения баланса напоров. Определение числа нефтеперекачивающих станций. Расстановка нефтеперекачивающих станций. Расчет режимов работы станции. Увеличение пропускной способности нефтепровода. Изменение подпоров перед станциями при изменении вязкости перекачиваемой нефти. Нефтепроводы со сбросами и подкачками. Режим работы нефтепровода при отключении насосных станций. Способы регулирования работы насосных станций. Основные определения и свойства газов. Основные формулы для гидравлического расчету газопровода. Температурный режим газопровода. Коэффициент гидравлического сопротивления для газопроводов. Коэффициент эффективности. Падение давления по длине газопровода. Среднее давление. Расчет сложных газопроводов. Расчет газопровода с учетом рельефа трассы. Характеристики нагнетателей. Совместная работа газопровода и компрессорных станций. Режим работы газопровода при отключении компрессорных станций или агрегатов. Оптимальные параметры магистрального газопровода. Режим работы газопровода при сбросах и подкачках. Размещение компрессорных станций па трассе газопровода.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Расчет схемы установки первичной переработки нефти . В лабораторной работе студенты должны построить модель стационарного режима технологического процесса с использованием пакета программ HYSYS компании AspenTech.

Тема 2. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Особенности технологии и преимущества последовательной перекачки. Общие принципы проектирования систем нефтепродуктопроводов. Приближенная теория смесеобразования в трубопроводе при последовательной перекачке нефтепродуктов . Влияние различных факторов на процесс смесеобразования при турбулентном режиме. Гидравлический расчет нефтепровода при последовательной перекачке. Расчет изменения пропускной способности нефтепродуктопровода при последовательной перекачке нефтепродуктов с разной вязкостью. Прием и реализация смеси нефтепродуктов на конечном пункте нефтепродуктопровода. Мероприятия по уменьшению количества смеси при последовательной перекачке. Особенности последовательной перекачки нефтей. Контроль последовательном перекачки нефтепродуктов.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Расчет абсорбции многокомпонентных углеводородных газов. Расчет десорберов.

Тема 3. Особые случаи перекачки нефтей, нефтепродуктов и газа по трубопроводам

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Реологические свойства вязких и застывающих нефтей. Перекачка высоковязких нефтей с разбавителями. Перекачка высоkozастывающих нефтей с присадками. Перекачка термически обработанных нефтей. Гидротранспорт высоkozастывающих и вязких нефтей и нефтепродуктов. Нефтяной газ. Перекачка газонасыщенных нефтей. Трубопроводный транспорт конденсата и широкой фракции легких углеводородов. Особенности движения газожидкостных смесей по трубопроводам.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Моделирование массообменных процессов.

Тема 4. Перекачка высоkozастывающих и высоковязких нефтей с подогревом

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Исходные данные для теплового расчета горячих нефтепроводов. Тепловой режим магистральных трубопроводов. Гидравлический режим горячих нефтепроводов. Оборудование для подогрева нефти. Теплоизолированные трубопроводы. Перекачка нефтей, являющихся неньютоновскими жидкостями. Оптимальная температура подогрева. Расстановка станций на горячем нефтепроводе. Увеличение пропускной способности горячих нефтепроводов. Особые режимы работы горячих трубопроводов.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Расчёт ректификации нефтяных смесей в сложных разделительных системах
Общая система уравнений, описывающая процесс ректификации в сложных разделительных системах

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Технологический расчет магистральных нефтепроводов и газопроводов	1	1-5		18	дискуссия
2.	Тема 2. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов	1	6-10	подготовка к тестированию	18	тестирование
3.	Тема 3. Особые случаи перекачки нефтей, нефтепродуктов и газа по трубопроводам	1	11-15	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	9	устный опрос
4.	Тема 4. Перекачка высокозастывающих и высоковязких нефтей с подогревом	1	16-18	подготовка к устному опросу	18	устный опрос
Итого					72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции. Часть лекций проходит в классической информационной форме. Наиболее интересные темы (их перечень обговаривается со студентами) выносятся на обсуждение в рамках проблемной лекции. Студенты предлагают свои решения предложенной научной проблемы. Предполагается дискуссия и диалог студентов и преподавателя. Ввиду небольшого объема лекционных часов по всем формам обучения лекция не имеет задачи полного раскрытия соответствующей темы курса. Лектор дает рекомендации к самостоятельному освоению темы и разъясняет наиболее актуальные и сложные вопросы темы. Необходимое внимание должно быть уделено изменениям уголовного законодательства и практики его применения, не отраженным в учебной литературе.

Студент должен быть готов к лекции, для чего нужно предварительно ознакомиться с соответствующей темой в учебнике, изучить ключевые положения закона, рекомендованные лектором, выполнить дополнительно задание, предложенное лектором.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистрантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала путем выполнения заданий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Технологический расчет магистральных нефтепроводов и газопроводов

дискуссия , примерные вопросы:

Развитие газовой и целого ряда смежных отраслей промышленности Современный производственный процесс транспорта газов с помощью газоперекачивающих агрегатов. Задачи трубопроводного транспорта природных газов. Анализ существующего положения трубопроводного транспорта газов и оценка перспектив его дальнейшего развития.

Тема 2. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов

тестирование , примерные вопросы:

Автоматизация процесса подготовки и перекачки нефти. Структура и функции системы автоматического управления технологическим процессом. Описание технологического процесса

Тема 3. Особые случаи перекачки нефтей, нефтепродуктов и газа по трубопроводам

домашнее задание , примерные вопросы:

Значение транспорта нефти, нефтепродуктов и газа в развитии нефтяной и газовой промышленности. Краткая история и перспективы развития трубопроводного транспорта. Классификация трубопроводов. Состав сооружений магистральных трубопроводов.

устный опрос , примерные вопросы:

Выбор наиболее выгодного способа транспорта нефтяных грузов. Порядок проектирования магистральных трубопроводов. Методы автоматизированного проектирования систем трубопроводного транспорта

Тема 4. Перекачка высокозастывающих и высоковязких нефтей с подогревом

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности технологии и преимущества последовательной перекачки. Смесеобразования в трубопроводе при последовательной перекачке нефтепродуктов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Техническая диагностика трубопроводных систем.

Эксплуатация магистральных трубопроводов.

Особые случаи перекачки нефтей, нефтепродуктов и газа по трубопроводам .

Технологический расчет магистральных газопроводов.

7.1. Основная литература:

1. Основы технической диагностики: Учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 118 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005711-8, 400 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=391424>

2. Транспортно-логистическое обеспечение и международные перевозки углеводородного сырья: Учебное пособие / Ю.А. Щербанин. - 2 изд., доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-005314-1, 500 экз. [bookread.php?book=264126](http://znanium.com/bookread.php?book=264126)

3. Основы технической диагностики: курс лекций: Учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 118 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005711-8, 100 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=352239>

4. Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду магистральных трубопроводов: Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 449 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-003819-3, 300 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=183949>

5. Региональная экономика: Учебное пособие / Г.П. Ермошина; Под ред. В.Я. Позднякова. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 576 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-003582-6, 2000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=165405>

7.2. Дополнительная литература:

1. Экономика отрасли.: Учебное пособие / В.Я. Поздняков, С.В. Казаков; РЭА им. Г.В. Плеханова. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 309 с.: 60x90 1/16 + Приложение С. - (100 лет РЭА им. Г.В. Плеханова). (п) ISBN 978-5-16-003179-8, 2500 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=131074>

2. Организация предпринимательской деятельности на транспорте: Учебное пособие / Н.А. Логинова, Х.Първанов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 262 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-005780-4, 500 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=356840>

7.3. Интернет-ресурсы:

Библиотека ВНИИОЭНГ - vniiioeng.mcn.ru

Бурение и Нефть - <http://www.burneft.ru>

Геология нефти и газа - www.geoinform.ru

Научная библиотека Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина - www.gubkin.ru

Нефтяное хозяйство - <http://www.oil-industry.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Трубопроводный транспорт нефти и газа" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

При освоении дисциплины необходимы мультимедийные аудитории для проведения лекций и лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе Освоение высоковязкой нефти и природных битумов .

Автор(ы):

Бронская В.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.