

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ  Рязских В.И.
«26» марта 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Специальные методы перекачки углеводородов»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

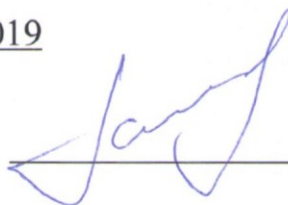
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы



/ Галдин Д. Н. /

Заведующий кафедрой
Нефтегазового
оборудования и
транспортировки



/ Валухов С.Г./

Руководитель ОПОП



/ Валухов С.Г./

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов систематизированных знаний о технологиях транспорта углеводородов в особых условиях, получение знаний об особенностях работы и основных положениях по эксплуатации технологического оборудования, применяемого в специальных методах перекачки.

1.2. Задачи освоения дисциплины

ознакомление студентов с основными принципами перекачки маловязких, высоковязких и высокозастывающих нефтей, а также нестабильных жидкостей и эмульсий по трубопроводу;

получение навыков решения теоретических задач по определению оптимальных условий и режимов транспорта углеводородов с учетом их физико-химических свойств;

формирование навыков оптимального и рационального использования современных технологий подготовки и транспорта углеводородов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Специальные методы перекачки углеводородов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Специальные методы перекачки углеводородов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-6 - Способен разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	знать технологии последовательной перекачки нефтей и нефтепродуктов, особенности эксплуатации и технологического расчета трубопроводов последовательной перекачки для осуществления проектной деятельности уметь использовать современные методики определения теплового режима магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей, а также находить оптимальные параметры перекачки.

	владеть методами выбора рациональных способов перекачки маловязких, высоковязких и высокозастывающих нефтей по трубопроводу.
ПК-6	знать оборудование для реализации процессов перекачки высоковязких и высоко-застывающих нефтей и режимы его эксплуатации, влияющие на эффективность транспорта
	уметь работать индивидуально и в команде по анализу, и повышению показателей эффективности перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и выбору оборудования
	владеть методиками определения оптимальных параметров перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей для сокращения энергетических и тепловых потерь.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Специальные методы перекачки углеводородов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	60	60
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	28	28
В том числе:		
Лекции	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Самостоятельная работа	80	80
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108

зач.ед.	3	3
---------	---	---

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	Обоснование необходимости последовательной перекачки. Структура современного нефтепродуктопровода. Особенности технологии последовательной перекачки. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним. Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним. Применение разделителей при последовательной перекачке. Контроль за последовательной перекачкой. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода. Деление смеси пополам. Прием всей смеси в один чистый нефтепродукт. Деление смеси на три неравные части.	6	4	10	20
2	Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке.	Определение числа перекачивающих станций. Определение числа циклов последовательной перекачки. Определение необходимого объема резервуарной емкости. Расчет отвода от магистрали нефтепродуктопровода. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей.	6	4	10	20
3	Перекачка высоковязких и застывающих нефтей	Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей. Гидроперекачка. Перекачка с предварительным улучшением реологических свойств нефтей за счет механического воздействия. Перекачка высоковязких нефтей в смеси с жидкими углеводородными разбавителями. Перекачка термически обработанных нефтей. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками. Перекачка нефти с подогревом. Техника, технология и расчет "горячей" перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Оборудование насосных и тепловых станций. Тепловой режим магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей.	6	2	10	18
4	Смешанный режим движения в "горячих" трубопроводах.	Потери напора и гидравлический уклон в "горячем" трубопроводе. Характеристика "горячего" трубопровода. Определение числа и расстановка станций на "горячем" трубопроводе. Оптимальные параметры "горячих" трубопроводов. Нестационарность режимов при эксплуатации "горячих" трубопроводов. Особые режимы "горячих" трубопроводов	6	2	10	18
5	Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа	Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов. Двухфазный транспорт жидкости и газа. Основные характеристики двухфазного потока. Структурные формы двухфазных потоков.	4	2	10	16
6	Гидравлический расчет трубопроводов для перекачки газожидкостных смесей.	Характеристика трубопровода при перекачке двухфазных потоков. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата. Сущность технологии транспорта нестабильных жидкостей. Особенности перекачки	4	2	10	16

		газонасыщенных нефтей по трубопроводам. Основные параметры газонасыщенной нефти. Гидравлический расчет перекачки газонасыщенной нефти.				
Итого			32	16	60	108

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	Обоснование необходимости последовательной перекачки. Структура современного нефтепродуктопровода. Особенности технологии последовательной перекачки. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним. Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним. Применение разделителей при последовательной перекачке. Контроль за последовательной перекачкой. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода. Деление смеси пополам. Прием всей смеси в один чистый нефтепродукт. Деление смеси на три неравные части.	4	4	12	20
2	Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке.	Определение числа перекачивающих станций. Определение числа циклов последовательной перекачки. Определение необходимого объема резервуарной емкости. Расчет отвода от магистрали нефтепродуктопровода. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей.	2	2	12	16
3	Перекачка высоковязких и застывающих нефтей	Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей. Гидроперекачка. Перекачка с предварительным улучшением реологических свойств нефтей за счет механического воздействия. Перекачка высоковязких нефтей в смеси с жидкими углеводородными разбавителями. Перекачка термически обработанных нефтей. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками. Перекачка нефти с подогревом. Техника, технология и расчет "горячей" перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Оборудование насосных и тепловых станций. Тепловой режим магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей.	2	2	14	18
4	Смешанный режим движения в "горячих" трубопроводах.	Потери напора и гидравлический уклон в "горячем" трубопроводе. Характеристика "горячего" трубопровода. Определение числа и расстановка станций на "горячем" трубопроводе. Оптимальные параметры "горячих" трубопроводов. Нестационарность режимов при эксплуатации "горячих" трубопроводов. Особые режимы "горячих" трубопроводов	2	2	14	18
5	Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа	Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов. Двухфазный транспорт жидкости и газа. Основные характеристики двухфазного потока. Структурные формы двухфазных потоков.	2	2	14	18
6	Гидравлический расчет трубопроводов для перекачки газожидкостных смесей.	Характеристика трубопровода при перекачке двухфазных потоков. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата. Сущность технологии транспорта нестабильных жидкостей. Особенности перекачки газонасыщенных нефтей по трубопроводам. Основные параметры газонасыщенной нефти. Гидравлический расчет перекачки газонасыщенной	2	2	14	18

		нефти.				
			Итого	14	14	80 108

5.2 Перечень лабораторных работ

Л.Р. №1 - Прием и реализация смеси нефтепродуктов на конечном пункте трубопровода.

Л.Р. №2 - Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей.

Л.Р. №3 - Определение конечной температуры нефти при перекачке по трубопроводу с подогревом

Л.Р. №4 Гидравлический расчет перекачки газонасыщенной нефти

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	знать технологии последовательной перекачки нефтей и нефтепродуктов, особенности эксплуатации и технологического расчета трубопроводов последовательной перекачки для осуществления проектной деятельности	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать современные методики определения теплового режима магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей, а также находить оптимальные параметры перекачки.	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами выбора рациональных способов перекачки маловязких, высоковязких и	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	высокозастывающих нефтей по трубопроводу.			
ПК-6	знать оборудование для реализации процессов перекачки высоковязких и высоко-застывающих нефтей и режимы его эксплуатации, влияющие на эффективность транспорта	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь работать индивидуально и в команде по анализу, и повышению показателей эффективности перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и выбору оборудования	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методиками определения оптимальных параметров перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей для сокращения энергетических и тепловых потерь.	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 9 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-5	знать технологии последовательной перекачки нефтей и нефтепродуктов, особенности эксплуатации и технологического расчета трубопроводов последовательной перекачки для осуществления проектной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать современные методики определения теплового режима магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей, а также находить оптимальные параметры перекачки.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами выбора рациональных способов перекачки маловязких, высоковязких и высокозастывающих нефтей по трубопроводу.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать оборудование для реализации процессов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	перекачки высоковязких и высоко-застывающих нефтей и режимы его эксплуатации, влияющие на эффективность транспорта			
	уметь работать индивидуально и в команде по анализу, и повышению показателей эффективности перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и выбору оборудования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методиками определения оптимальных параметров перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей для сокращения энергетических и тепловых потерь.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Физический параметр, численно равный плотности теплового потока q , при градиенте температуры $\text{grad } T$, равном единице:

- А) Теплоемкость
- Б) Температуропроводность
- В) Теплопроводность
- Г) Теплоотдача

2. Физический параметр, характеризующий скорость выравнивания температуры в веществе при нестационарной теплопроводности:

- А) Теплоемкость
- Б) Температуропроводность
- В) Теплопроводность
- Г) Теплоотдача

3. Количество теплоты, необходимое для нагрева единицы массы тела на один градус:

- А) Удельная теплоемкость
- Б) Температуропроводность
- В) Теплопроводность
- Г) Теплоотдача

4. Температуропроводность измеряется в следующих величинах:

- А) К/с
- Б) Вт/(м·К)
- В) м²/с

- Г) Дж/(кг·К)
5. Теплоемкость измеряется в следующих величинах:
- А) Вт/м³
 - Б) Вт/(м·К)
 - В) м²/с
 - Г) Дж/(кг·К)
6. Коэффициент теплопроводности измеряется в следующих величинах:
- А) 1/К
 - Б) Вт/(м·К)
 - В) Дж/с
 - Г) Дж/(кг·К)
7. Коэффициент объемного расширения измеряется в следующих величинах:
- А) 1/К
 - Б) Вт/(м·К)
 - В) м/(с·К)
 - Г) Дж/(кг·К)
8. Вид (способ) передачи тепла, не являющийся элементарным
- А) Конвекция
 - Б) Тепловое излучение
 - В) Теплопередача
 - Г) Теплопроводность
9. Какой метод измерения основных теплофизических характеристик веществ не относится к методам нестационарного теплового потока:
- А) Регулярного режима первого, второго и третьего рода
 - Б) Двух пространственно-временных точек
 - В) Калориметрия
 - Г) Мгновенного источника тепла
10. Вид (способ) передачи тепла, осуществляемый с помощью энергии электромагнитных волн:
- А) Конвекция
 - Б) Тепловое излучение
 - В) Теплопередача
 - Г) Теплопроводность

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Чем более развит турбулентный режим, тем объем образующейся смеси.

- А) меньше
- Б) больше
- В) нет правильного варианта ответа

2. При последовательное перекачке число Рейнольдса должно быть не

менее

А) 15000

Б) 5000

В) 10000

3. Объем смеси существенно зависит от порядка следования нефтепродуктов друг за

другом.

А) вязкости

Б) порядка следования нефтепродуктов друг за другом.

В) Плотности

4. При последовательной перекачке применяют разделители двух типов:

А) жидкие и твердые.

Б) только жидкие

В) только твердые

5. Увеличение числа Рейнольдса

А) увеличивает объем смеси, но потери энергии уменьшает.

Б) уменьшает объем смеси, но потери энергии увеличивает.

В) уменьшает объем смеси и потери энергии

6. Выберите наиболее рекомендуется порядок закачки.

А) керосин – бензин - дизельное топливо - керосин –бензин

Б) дизельное топливо - бензин - керосин - керосин –бензин

В) бензин - керосин - дизельное топливо - керосин –бензин

7. Главным фактором при формировании струк-туры цикла является наименьшая разница в ... контактируемых нефтепродуктов

А) плотностях (вязкостях)

Б) температуре

В) Давлении

8. При осуществлении последовательной перекачки на период прохождения смеси, имеющиеся на трубопроводе лупинги должны быть

А)отключены

Б) включены

В) не имеет значения

9. В качестве жидких разделителей используют

А) Воду

Б)нефтепродукты и их смеси, другие жидкости, которые не смешиваются с нефтепродуктами и не образуют с ними эмульсий

В) нефтепродукты

10. Разделитель должен быть :

А)недорогим, легким и разборным

Б) простым по конструкции, перемещаться строго со скоростью потока

В) Все варианты верны

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Чем ... температура смеси, тем лучше реологические свойства парафинистой нефти при добавлении разбавителя.

- А) ниже
 - Б) Выше
 - В) нет правильного варианта ответа
2. Различают следующие типы ПХГ :
- А) хранилища в отложениях каменной соли
 - Б) Шахтные, льдогрунтовые хранилища
 - В) Все варианты верны
3. Истощённые газовые, газоконденсатные, газонефтяные и нефтяные месторождения, водоносные пласты, а также залежи негорючих газов относятся к:
- А) пористым резервуарам
 - Б) полым подземным резервуарам
 - В) наземным резервуарам
4. Полости, создаваемые в отложениях каменной соли (пластах, массивах, куполах, штоках), в непроницаемых или практически непроницаемых горных породах (гипс, ангидрит, гранит, глина и др.), в плотных горных породах специальными методами относятся к :
- А) пористым резервуарам
 - Б) полым подземным резервуарам
 - В) наземным резервуарам
5. Определяющие параметры для ПХГ в пористой среде:
- А) проницаемость, мощность
 - Б) глубина залегания пласта-коллектора, объём порового пространства
 - В) все варианты верны
6. газовые хранилища, образуемые вымыванием полости в соляном пласте путём нагнетания в него воды с последующей закачкой в полость газа через ту же скважину.
- А) хранилища в отложениях каменной соли
 - Б) Шахтные хранилища
 - В) льдогрунтовые хранилища
7. Глубины залегания хранилищ в отложениях каменной соли чаще всего:
- А) 200-500 м
 - Б) 100-1000 м.
 - В) 1000-2000 м
8. Методы размыва бывают:
- А) циркуляционный
 - Б) струйный.
 - В) нет правильного варианта ответа
9. Отдельные туннели, отходящие от магистральных выработок или систему горизонтальных взаимосвязанных выработок представляют:
- А) Вскрывающие выработки
 - Б) наземные сооружения
 - В) Выработки резервуара
10. Максимально возможный проектный объем отбираемого/

закачиваемого газа называется:

- А) Активный объем газа
- Б) Буферный объем газа
- В) Рабочий объем газа

11. фактически отбираемый, закачиваемый в течении одного сезона объем газа называется:

- А) Стратегический резерв
- Б) Буферный объем газа
- В) Рабочий объем газа

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Причины внедрения последовательной перекачки
2. Схема разветвленного нефтепродуктопровода
3. Последовательность нефтепродуктов в цикле
4. Механизм смесеобразования при ламинарном (струйном) течении
5. Механизм смесеобразования при турбулентном режиме перекачки
6. Влияние режима перекачки на процесс смесеобразования
7. Влияние остановок перекачки на процесс смесеобразования
8. Влияние конструктивных особенностей обвязки перекачивающих станций на процесс смесеобразования
9. Влияние объема партий перекачиваемых жидкостей на процесс смесеобразования
10. Влияние соотношения вязкостей жидкостей на процесс смесеобразования
11. Жидкие разделители
12. Механические разделители
13. Приборы для измерения плотности перекачиваемой жидкости
14. Приборы для контроля прохождения смеси
15. Спектрофотометрический метод измерения концентрации нефтепродуктов
16. Контроль смеси с помощью индикаторов
17. Предельно допустимые концентрации одних нефтепродуктов в других
18. Реологические свойства жидкостей
19. Водонефтяные эмульсии
20. Виброобработка нефтей
21. Углеродородные разбавители-конденсаты
22. Выбор типа разбавителя
23. Термообработка нефти
24. Депрессорные присадки
25. Оборудование для подогрева нефти
26. Тепловая изоляция трубопроводов
27. Структурные формы газожидкостного потока
28. Технологическая схема перекачки газонасыщенных нефтей

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов, правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 5.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, набравшему суммарное количество баллов 3,0-5,0.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, набравшему менее 3 баллов.

При получении зачета требуемые в рабочей программе знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на промежуточном этапе считаются достигнутыми.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке.	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Перекачка высоковязких и застывающих нефтей	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Смешанный режим движения в "горячих" трубопроводах.	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Гидравлический расчет трубопроводов для перекачки газожидкостных смесей.	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры

оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Некрасов Р.Ю., Габышева Л.С., Путилова У.С., Некрасов Ю.И., Теплофизика и гидравлика в технологических системах нефтегазового оборудования, 2014 ЭБС "Лань";

Марон В. И., Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах : учебное пособие / В. И. Марон . – СПб. : Лань, 2012 . 256 с. 2012 (ЭБС Лань);

Новоселов В.Ф., Коршак А.А., Трубопроводный транспорт нефти и газа. Перекачка вязких и застывающих нефтей. Специальные методы перекачки: Учебное пособие., 1986г.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Электронная информационно-образовательная среда университета <http://eios.vorstu.ru>

2. Консультирование посредством электронной почты

3. Использование презентаций при проведении лекционных занятий

4. Приобретение знаний в процессе общения со специалистами в области математического моделирования на профильных специализированных сайтах (форумах)

5. Рекомендуемая литература в виде электронных ресурсов представлена на сайте ВГТУ (электронный каталог научно-технической библиотеки):

http://catalog.vorstu.ru/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=vgtu_lib

6. Электронно-библиотечная система «Лань» (доступ с компьютеров ВУЗа) <http://e.lanbook.com>

7. Информационно-аналитическая система SCINCE INDEX <http://elibrary.ru/>

8. Международный научно-образовательный сайт EqWorld <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой

Проектно-конструкторский центр по договору между ОАО Турбонасос и ФГБОУ ВПО ВГТУ №132/316-13 от 29 ноября 2013 года на создание и обеспечение деятельности базовой кафедры нефтегазового оборудования и транспортировки (базовой кафедры) созданной при базовой организации (компьютеры – 15 шт, МФУ А0))

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Специальные методы перекачки углеводородов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения

<p>работа</p>	<p>учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>