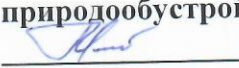



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан, председатель совета  
факультета Нефти, газа и  
природообустройства  
  
Магомедова М.Р.  
Подпись ФИО  
«18» 09 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ, доцент  
  
Н.С. Суракатов.  
Подпись ФИО  
«24» 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)**

Дисциплина Б1.В.ДВ.9 Специальные методы перекачки углеводородов  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 21.03.01 Нефтегазовое дело  
шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранение нефти, газа и  
продуктов переработки  
факультет Нефти, газа и природообустройства

наименование факультета, где ведется дисциплина  
кафедра Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранение нефти, газа и  
продуктов переработки  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника(степень) бакалавр

Форма обучения очная, курс 4 семестр(ы) 8  
очная, заочная, др.

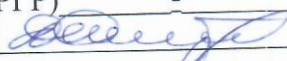
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) (23ЕТ-72ч)

лекции 8 (час); экзамен -,  
(семестр)

практические (семинарские) занятия 16 ч; зачет 8  
(семестр)

лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа 48 (час);

курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

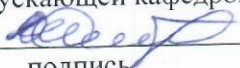
Зав.кафедрой  /Магомедов М.-С.Б./  
подпись ФИО

Начальник УО  /Магомаева Э.В./  
подпись ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП  
ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, профилю «Эксплуатация и обслужи-  
вание объектов транспорта и хранение нефти, газа и продуктов переработки»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 03.09.2018 года,  
протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

  
подпись Магомедов М.-С.Б./  
ФИО



**ОДОБРЕНО:**

**Методической комиссией по УГС**

21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия

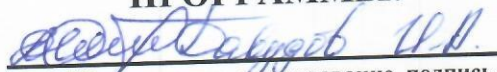
**Председатель МК, к.т.н., ст. преп.**

  
Подпись

Курбанов Ш.М.  
ФИО

« 03 » 09 2018 г.

**АВТОР(Ы)  
ПРОГРАММЫ:**

  
ФИО уч. степень, ученое звание, подпись

  
подпись

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины обучить студентов методам технологического расчета нефтепроводов для перекачки высоковязких и застывающих нефтей.

В результате изучения дисциплины «Специальные методы перекачки углеводородов» студенты приобретают знания о технологиях «горячей» перекачки с предварительным подогревом и электроподогревом, перекачки нефти в смеси с маловязкими углеводородами и технологии трубопроводного транспорта нефти с разбавлением и подогревом.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Специальные методы перекачки углеводородов» представляет собой дисциплину вариативной части учебного плана, профессиональных дисциплин и относится к направлению — Нефтегазовое дело. Дисциплина базируется на курсах естественнонаучных дисциплин, входящих в модули Математика, Физика, Теоретическая механика и Сопrotивление материалов, читаемых в 1-3 семестрах.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

*В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции при освоении ООП ВО, реализующей ФГОС ВО:*

### **Общепрофессиональные:**

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

### **Производственно-технологическая деятельность:**

- способностью осуществлять и корректировать технологические процессы при транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-2);
- способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-3);
- способностью обслуживать и ремонтировать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-7);
- способностью выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом (ПК-8);
- способностью осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-9);
- способностью участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства (ПК-10);
- готовностью участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов при сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-12);
- способностью принимать меры по охране окружающей среды и недр при сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-15);
- способностью изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области трубопровод-

- ного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов (ПК-23);
- способностью осуществлять сбор данных для выполнения работ по трубопроводному транспорту нефти и газа, подземному хранению газа, хранению и сбыту нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов (ПК-27);

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:*

**Студент должен знать:**

- как устроены трубопроводные системы для перекачки основных видов углеводородного сырья 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 газо-хранилищах;
- основные теоретические положения и практическую реализацию методов расчета параметров транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа.

**Студент должен уметь:**

- рассчитывать и анализировать процессы, происходящие при транспортировании нефти и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам;
- выполнять работы по проектированию систем трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов;
- разрабатывать мероприятия по замене и модернизации оборудования, используемого на объектах транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов для повышения эффективности эксплуатации объектов нефтегазотранспортных систем ;
- использовать полученные теоретические и практические знания при освоении специальных дисциплин.

**Студент должен владеть:**

- навыками расчета параметров работы основного и вспомогательного оборудования объектов трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов;
- методиками расчета и количественной оценки технического состояния технологического оборудования нефтепроводов;
- методами эксплуатационных расчетов работы нефтепроводов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.03.01 — Нефтегазовое дело.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы – 72 часа, в том числе – лекционных 8 часов, практических 16 часов, СРС 48 часов, форма отчетности: 8 семестр – зачет.

##### 4.1. Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Раздел 1</b> <b>Тема: Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов</b> 1. Обоснование необходимости последовательной перекачки 2. Структура современного нефтепродуктопровода 3. Особенности технологии последовательной перекачки 4. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним 5. Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке 6. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним 7. Применение разделителей при последовательной перекачке 8. Контроль за последовательной перекачкой	8	1	2	2		6	Входная контрольная работа
2	9. Деление смеси пополам 10. Прием всей смеси в один чистый нефтепродукт 11. Деление смеси на три неравные части 12. Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке 13. Определение числа перекачивающих станций	8			2		6	

	2	3	4	5	6	7	6	9
3	<b>Раздел 2</b> <b>Тема: Перекачка высоковязких и застывающих нефтей</b> 1. Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей 2. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей 3. Гидроперекачка 4. Перекачка с предварительным улучшением реологических свойств нефтей за счет механического воздействия 5. Перекачка высоковязких нефтей в смеси с жидкими углеводородными разбавителями	8	3	2	2		6	
4	6. Перекачка термически обработанных нефтей 7. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками 8. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками 9. Перекачка нефти с подогревом 10. Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов	8				2	6	
5	<b>Раздел 3</b> <b>Тема: Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа</b> 1. Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов 2. Двухфазный транспорт жидкости и газа 3. Основные характеристики двухфазного потока	8	5	2	2		6	Аттестационная контрольная работа
6	4. Структурные формы двухфазных потоков 5. Гидравлический расчет трубопроводов для перекачки газожидкостных смесей 6. Характеристика трубопровода при перекачке двухфазных потоков 7. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата 8. Сущность технологии транспорта нестабильных жидкостей 9. Особенности перекачки газонасыщенных нефтей по трубопроводам 10. Основные параметры газонасыщенной нефти 11. Гидравлический расчет перекачки газонасыщенной нефти	8				2	6	
7	<b>Раздел 4</b> <b>Тема: Трубопроводный транспорт твердых и сыпучих материалов</b> 1. Гидротранспорт 2. Контейнерный гидротранспорт 3. Контейнерный пневмотранспорт	8	7	2	2		6	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	4. Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов 5. Двухфазный транспорт жидкости и газа 6. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата 7. Гидротранспорт 8. Контейнерный гидротранспорт 9. Контейнерный пневмотранспорт 10. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода 11. Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке	8			2		6	
	Итого			8	16		48	Зачет

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практических занятий	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	1, 2	Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов	2	1
2	2,3,4	Перекачка высоковязких и застывающих нефтей	2	1
3	5	Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа	2	1
4	5	Трубопроводный транспорт твердых и сыпучих материалов	2	1
5		Определение числа циклов последовательной перекачки	2	2
6		Определение необходимого объема резервуарной емкости	2	3
7		Расчет отвода от магистрали нефтепродуктопровода	2	2
8		Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей	2	1,3
		Итого	16	



#### 4.3. Тематика самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Обоснование необходимости последовательной перекачки	2	1	
2	Структура современного нефтепродуктопровода	2	1	
3	Особенности технологии последовательной перекачки	2	1	
4	Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним	2	1	КР-1
5	Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке	2	1	
6	Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним	2	1	
7	Применение разделителей при последовательной перекачке	2	1	
8	Контроль за последовательной перекачкой	2	1	
9	Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода	2	1	
10	Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке	2	1	КР-2
11	Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей	2	1	
12	Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей	3	1	
13	Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей	3	1	
14	Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов	2	1	
15	Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов	3	1	
16	Двухфазный транспорт жидкости и газа	3	1	
17	Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата	3	1	КР-3
18	Гидротранспорт	3	1	
19	Контейнерный гидротранспорт	3	1	
20	Контейнерный пневмотранспорт	3	1	
	Итого	48		

## **5. Образовательные технологии.**

Лекции по дисциплине «Специальные методы перекачки углеводородов» читается в лекционной аудитории, оснащенной проектором, экраном и компьютером для демонстрации диалоговых окон, таблиц и других демонстрационных материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе, где обеспечивается индивидуальное выполнение студентами заданий, выданных преподавателем на ЭВМ.

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

#### **6.1 Вопросы входного контроля студента**

1. Обоснование необходимости последовательной перекачки
2. Структура современного нефтепродуктопровода
3. Особенности технологии последовательной перекачки
4. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним
5. Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке
6. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним
7. Применение разделителей при последовательной перекачке
8. Контроль за последовательной перекачкой
9. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода
10. Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке
11. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей

#### **6.2. Вопросы текущего контроля знаний студента.**

##### **Аттестационная контрольная работа**

1. Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей
2. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей
3. Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов
4. Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов
5. Двухфазный транспорт жидкости и газа
6. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата
7. Гидротранспорт
8. Контейнерный гидротранспорт
9. Контейнерный пневмотранспорт

#### **6.3. Вопросы для зачета**

1. Обоснование необходимости последовательной перекачки
2. Структура современного нефтепродуктопровода
3. Особенности технологии последовательной перекачки
4. Смесеобразование при последовательной перекачке и борьба с ним
5. Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке
6. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним
7. Применение разделителей при последовательной перекачке
8. Контроль за последовательной перекачкой
9. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода
10. Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке
11. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей

12. Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей
13. Гидроперекачка
14. Перекачка с предварительным улучшением реологических свойств нефтей за счет механического воздействия
15. Перекачка высоковязких нефтей в смеси с жидкими углеводородными разбавителями
16. Перекачка термически обработанных нефтей
17. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками
18. Перекачка нефти с подогревом
19. Оборудование насосных и тепловых станций

#### **6.4 Вопросы остаточных знаний студента**

1. Тепловой режим магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей
2. Смешанный режим движения в «горячих» трубопроводах
3. Потери напора и гидравлический уклон в «горячем» трубопроводе
4. Характеристика «горячего» трубопровода
5. Определение числа и расстановка станций на «горячем» трубопроводе
6. Оптимальные параметры «горячих» трубопроводов
7. Нестационарность режимов при эксплуатации «горячих» трубопроводов
8. Особые режимы «горячих» трубопроводов
9. Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов
10. Двухфазный транспорт жидкости и газа
11. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата
12. Гидротранспорт
13. Контейнерный гидротранспорт
14. Контейнерный пневмотранспорт
15. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода
16. Особенности технологического расчета трубопроводов при последовательной перекачке
17. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей
18. Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей
19. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей
20. Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов
21. Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов
22. Двухфазный транспорт жидкости и газа
23. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата
24. Гидротранспорт
25. Контейнерный гидротранспорт
26. Контейнерный пневмотранспорт

Зав. библиотекой 

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Виды	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Авторы	Издательство и год издания	Количество изданий		
					в библиотеке	на кафедре	ЭБС
1	2	3	4	5	6	7	8
Основная литература							
1.	Уч. пособие	Трубопроводный транспорт нефти, газа и продуктов переработки	Ибрагимов А.И.	Махачкала, ДГТУ, 2013	10		
2.	Учебник	Компрессорные и насосные установки	И.С. Веричин	Москва, 2007 Академия	10		
3.	Учебник	Энергомеханическое оборудование перекачивающих станций	Земенкова Ю.Д.	ТюмГНГУ 2018		1	
4.	Учебное пособие	Сбор, транспорт и хранение нефти на промыслах.	Зиновьева Л.М., Коновалова Л.Н., Верисокин А.Б.	Северо-Кавказский федеральный университет 2017 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75593.html">http://www.iprbookshop.ru/75593.html</a>
5.	Учебное пособие	Современные средства ликвидации аварийных разливов нефти в трубопроводном транспорте.	Артюшкин В.Н.	Инфра-Инженерия 2019 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86644.html">http://www.iprbookshop.ru/86644.html</a>
6.	Учебник	Полимерные материалы в нефтегазовой отрасли: свойства, способы переработки, область применения	Венедиктов Н.Л. Под ред. Ковенского И.М.	ТюмГНГУ 2013г.	-	1	
7.	Учебное пособие	Технология хранения и транспортирования товаров. 2-е изд.	Богатырев С.А., Михайлова И.Ю.	Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа 2012 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/5988.html">http://www.iprbookshop.ru/5988.html</a>
8.	Учебное пособие	Обоснование режимов трубопроводного транспорта битуминозной нефти.	Николаев А.К., Закиров А.И., Зарипова Н.А.	Лань 2019 г	-	-	<a href="https://elibrary.ru/reader/book/112680/#2">https://elibrary.ru/reader/book/112680/#2</a>

9.	Учебное пособие	Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления	Колибаба О.Б., Никишов В.Ф., Ометова М.Ю.	Лань 2017 г	-	-	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/93004/#5">https://e.lanbook.com/reader/book/93004/#5</a>
10.	Монография	Разграничение континентального шельфа в Арктике. Международно-правовые проблемы и перспективы.	Губанов А.И	Зерцало-М 2015 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35171.html">http://www.iprbookshop.ru/35171.html</a>
11.	Учебное пособие	Газоснабжение	Шибекко А.С.	Лань 2019 г	-	-	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/125714/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/125714/#2</a>
12.	Справочник	Автоматизированные газораспределительные станции.	Данилов А.А.	ХИМИЗДАТ 2017 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67347.html">http://www.iprbookshop.ru/67347.html</a>
Дополнительная литература							
1.	Учебник	Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций	А.М.Шаммазов и др.	Москва, 2003 Недра	5	-	
2.	Курс лекций	Эксплуатация нефтяных скважин.	Сизов В.Ф., Коновалова Л.Н.	Северо-Кавказский федеральный университет 2014 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63159.html">http://www.iprbookshop.ru/63159.html</a>
3.	Книга	Разработка месторождений тяжелых нефтей и природных битумов	Липаев А.А.	Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований 2013	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28912.html">http://www.iprbookshop.ru/28912.html</a>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает иллюстрационные материалы по вышеуказанной дисциплине, которые позволяют закрепить знания, полученные в процессе лекционных занятий.

В нефтегазовом комплексе имеется насосы компрессора и другое оборудование и элементы конструкции компрессорных станций которые могут послужить наглядным примером при их рассмотрении на практических занятиях.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профилю подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению



Подпись



ФИО