




**ОДОБРЕНО:**

**Методической комиссией по УГС**  
21.00.00 Прикладная геология, горное дело,  
нефтегазовое дело и геодезия

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

 Курбанов Ш.М.  
Подпись ФИО

«03» 09 2018 г.

**АВТОР(Ы)  
ПРОГРАММЫ:**

**Давудов И.А. ст. преп.  
каф. ЭиООТиХНГиПП**

ФИО уч. степень, ученое звание, подпись



подпись

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Нанотехнологии в нефтегазовом деле» является приобретение знаний и навыков использования насосов и компрессоров в технологических процессах газонефтегазотранспортных системах.

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями правильного выбора: - типа насосов и компрессоров, основного и вспомогательного оборудования в зависимости от условий эксплуатации и характеристик этих машин; - оперативного управления параметрами машин для обеспечения нормального процесса транспорта газа, нефти и нефтепродуктов, что напрямую влияет на долговечность, надежность этих машин, на экономичность процесса бурения, экологическую безопасность для окружающей среды и охрану недр; - методики оперативного изменения показателей гидравлических и машин для поддержания заданных параметров трубопроводного транспорта;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Нанотехнологии в нефтегазовом деле» представляет собой дисциплину по выбору и базируется на дисциплинах: Математика, Физика, Начертательная геометрия и компьютерная графика и Экология, читаемых в 1-4 семестрах и на материалах дисциплин модуля Теоретическая и прикладная механика, Термодинамика и теплопередача, Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика.

## 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:*

### **Общекультурные:**

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

### **Общепрофессиональные:**

- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-3).

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

- способностью оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования (ПК-11);
- способностью осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых

скважин, добытие нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-9).

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

• **Студент должен знать:**

- принцип действия и устройство наиболее распространенных типов компрессорных станций;
- требования, предъявляемые к компрессорным станциям и оборудованию, используемых в технологических операциях в процессе трубопроводного транспорта
- основные принципы выбора компрессорных станций для конкретных условий эксплуатации;
- основные правила эксплуатации компрессоров с учетом требований безопасности труда и охраны окружающей среды.

• **Студент должен уметь:**

- оценить технологические возможности компрессорных станций ;
- пользоваться характеристиками компрессоров и выполнять расчеты, связанные с подбором компрессоров и оборудования и их адаптацией к условиям эксплуатации;
- получать, сохранять, обрабатывать и анализировать режимы работы компрессорных станций;
- анализировать технико-экономическую эффективность от применения компрессоров и оборудования различных типов;
- планировать и обосновывать принятые решения, направленные на повышение технико-экономической эффективности применения компрессорных станций.

• **Студент должен владеть:**

- навыками проведения испытаний различных типов компрессоров;
- методикой определения основных технических показателей компрессоров;
- методикой пересчета характеристик компрессоров и оборудования при изменении типа приводного двигателя (изменение частоты вращения);
- способами прогнозирования характеристик компрессорных станций в зависимости от типа применяемых в них компрессоров и оборудования.

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы – 72 часа, в том числе – лекционных 17 часов, практических 17 часов, СРС 38 часов, форма отчетности: 4 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>Лекция 1.</b> Компрессорная станция магистральных газопроводов.	4	1	2	2		5	Входная К/Р
2	<b>Лекция 2.</b> Основные сведения о магистральном газопроводе. Компрессорная станция, как составная часть магистрального газопровода	4	3	2	2		5	
3	<b>Лекция 3.</b> Классификация компрессорных станций. Назначение, состав сооружений и генеральные планы компрессорных станций.	4	5	2	2		4	Аттестационная контрольная работа №1
4	<b>Лекция 4.</b> Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций.	4	7	2	2		4	
5	<b>Лекция 5.</b> Технологические схемы компрессорных станций.	4	9	2	2		4	Аттестационная контрольная работа №2
6	<b>Лекция 6.</b> Системы очистки технологического газа.	4	11	2	2		4	

7	<b>Лекция 7.</b> Системы охлаждения технологических газов на компрессорных станциях.	4	13	2	2		4	
8	<b>Лекция 8.</b> Система маслоснабжения компрессорных станций и газоперекачивающих агрегатов.	4	15	2	2		4	Аттестационная контрольная работа №3
9	<b>Лекция 9.</b> Трубопроводная арматура, применяемая на насосных и компрессорных станциях.	4	17	1	1		4	
	<b>ИТОГО:</b>			17	17		38	Зачет

## 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	1	Расчет параметров компрессорных станций.	2	1,4
2	2	Устройство и оборудование КС.	2	1,4
3		Эксплуатация и оборудование КС.	2	1,4
4	4	Расчет параметров газа.	2	1,4
5	5	Основные формулы для расчета параметров КС.	2	4
6	6	Пример расчетов параметров КС.	2	4
7	7	Основные формулы для расчета параметров КС.	2	2,3,4
8	8	Очистка и подготовка газа.	2	2,3,4
9	9	Методы осушки газа. Конструкция и расчет оборудования.	1	2,3,4
		<b>Итого:</b>	<b>17ч.</b>	

## 4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

<b>№ п/п</b>	<b>Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения</b>	<b>Количество часов из содержания дисциплины</b>	<b>Рекомендуемая литература и источники информации</b>	<b>Формы контроля СРС</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	Компрессорные станции с поршневыми ГПА.	<b>2</b>	<b>1,3</b>	<b>КР№1</b>
<b>2</b>	Компрессорные станции с центробежными газотурбинными ГПА.	<b>2</b>	<b>1,2</b>	
<b>3</b>	Компрессорные станции с электроприводом.	<b>2</b>	<b>1,2</b>	
<b>4</b>	Компоновка компрессорных цехов.	<b>2</b>	<b>1,3</b>	
<b>5</b>	Требования норм технологического проектирования при разработке технологических схем КС магистральных газопроводов.	<b>3</b>	<b>1,4</b>	
<b>6</b>	Технологическая схема газотурбинного компрессорного цеха с полнонапорными центробежными нагнетателями.	<b>3</b>	<b>3,4</b>	
<b>7</b>	Технологическая схема компрессорного цеха с газомотокомпрессорами.	<b>3</b>	<b>2,3</b>	<b>КР-2</b>
<b>8</b>	Методика технологического расчета масляного вертикального пылеуловителя.	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>9</b>	Методика технологического расчета циклонного пылеуловителя.	<b>3</b>	<b>1,4</b>	
<b>10</b>	Механический расчет пылеуловителя.	<b>3</b>	<b>1,3</b>	
<b>11</b>	Пример технологического расчета масляного вертикального пылеуловителя.	<b>3</b>	<b>1,2,3</b>	
<b>12</b>	Пример технологического расчета циклонного пылеуловителя.	<b>3</b>	<b>1,4</b>	
<b>13</b>	Пример механического расчета пылеуловителя.	<b>3</b>	<b>1,4</b>	



14	Эксплуатация и ремонт аппаратов по очистке газа.	3	1,3	КР-3
<b>ИТОГО:</b>		<b>38ч.</b>		

### **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины Нанотехнологии в нефтегазовом деле предусматривается использование в учебном процессе активных интерактивных форм проведения занятий в объеме 8 ч.

Активные методы обучения используются при проведении практических и лекционных занятий. Используются обучающие видеофильмы, проектор, компьютеры.

На лекционных занятиях с использованием учебных видеофильмов рассматриваются различные схемы и типы компрессоров, компрессорных станций и оборудования используемого на компрессорных станциях применяемых на промыслах транспортировки газа как в нашей стране так и в зарубежных странах. Оценивается технико-экономическая эффективность использования конкретной компрессорной станции.

На практических занятиях в нефтегазовом комплексе наглядно показываются некоторые примеры компрессоров. в компьютерном классе проводятся расчеты по подбору оптимальных схем для использования в различных технологических условиях. Также производится технико-экономический расчет и обоснование выбранной схемы компрессорной станции и оборудования.

**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**

1. Основные формулы для расчета параметров КС.
2. Очистка и подготовка газа.
3. Методы осушки газа. Конструкция и расчет оборудования.
4. Компрессорные станции с поршневыми ГПА.
5. Компрессорные станции с центробежными газотурбинными ГПА.
6. Механический расчет пылеуловителя.
7. Пример технологического расчета масляного вертикального пылеуловителя.
8. Пример технологического расчета циклонного пылеуловителя.
9. Пример механического расчета пылеуловителя.
10. Эксплуатация и ремонт аппаратов по очистке газа.

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

### **Аттестационная контрольная работа 1.**

1. Компрессорная станция магистральных газопроводов.
2. Основные сведения о магистральном газопроводе.
3. Компрессорная станция, как составная часть магистрального газопровода
4. Классификация компрессорных станций. Назначение, состав сооружений и генеральные планы компрессорных станций.
5. Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций.
6. Системы очистки технологического газа.
7. Системы охлаждения технологических газов на компрессорных станциях.
8. Система маслоснабжения компрессорных станций и газоперекачивающих агрегатов.
9. Трубопроводная арматура, применяемая на насосных и компрессорных станциях.
10. Расчет параметров компрессорных станций.

### **Аттестационная контрольная работа 2.**

1. Расчет параметров компрессорных станций.
2. Устройство и оборудование КС.
3. Эксплуатация и оборудование КС.
4. Расчет параметров газа.
5. Основные формулы для расчета параметров КС.
6. Пример расчетов параметров КС.
7. Основные формулы для расчета параметров КС.
8. Очистка и подготовка газа.
9. Методы осушки газа. Конструкция и расчет оборудования.

10. Компрессорные станции с поршневыми ГПА.
11. Компрессорные станции с центробежными газотурбинными ГПА.
12. Компрессорные станции с электроприводом.
13. Компоновка компрессорных цехов.

### **Аттестационная контрольная работа 3.**

1. Требования норм технологического проектирования при разработке технологических схем КС магистральных газопроводов.
2. Технологическая схема газотурбинного компрессорного цеха с полнонапорными центробежными нагнетателями.
3. Технологическая схема компрессорного цеха с газомотокомпрессорами.
4. Методика технологического расчета масляного вертикального пылеуловителя.
5. Методика технологического расчета циклонного пылеуловителя.
6. Механический расчет пылеуловителя.
7. Пример технологического расчета масляного вертикального пылеуловителя.
8. Пример технологического расчета циклонного пылеуловителя.
9. Пример механического расчета пылеуловителя.
10. Эксплуатация и ремонт аппаратов по очистке газа.

### **6.3. Вопросы к зачету**

1. Компрессорная станция магистральных газопроводов.
2. Основные сведения о магистральном газопроводе.
3. Компрессорная станция, как составная часть магистрального газопровода
4. Классификация компрессорных станций. Назначение, состав сооружений и генеральные планы компрессорных станций.
5. Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций.
6. Системы очистки технологического газа.
7. Системы охлаждения технологических газов на компрессорных станциях.
8. Система маслоснабжения компрессорных станций и газоперекачивающих агрегатов.
9. Трубопроводная арматура, применяемая на насосных и компрессорных станциях.
10. Расчет параметров компрессорных станций.
11. Устройство и оборудование КС.
12. Эксплуатация и оборудование КС.
13. Расчет параметров газа.
14. Основные формулы для расчета параметров КС.
15. Пример расчетов параметров КС.
16. Основные формулы для расчета параметров КС.
17. Очистка и подготовка газа.
18. Методы осушки газа. Конструкция и расчет оборудования.

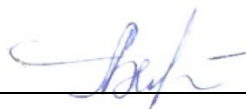
19. Компрессорные станции с поршневыми ГПА.
20. Компрессорные станции с центробежными газотурбинными ГПА.
21. Компрессорные станции с электроприводом.
22. Компоновка компрессорных цехов.
23. Требования норм технологического проектирования при разработке технологических схем КС магистральных газопроводов.
24. Технологическая схема газотурбинного компрессорного цеха с полнонапорными центробежными нагнетателями.
25. Технологическая схема компрессорного цеха с газомотокомпрессорами.
26. Методика технологического расчета масляного вертикального пылеуловителя.
27. Методика технологического расчета циклонного пылеуловителя.
28. Механический расчет пылеуловителя.
29. Пример технологического расчета масляного вертикального пылеуловителя.
30. Пример технологического расчета циклонного пылеуловителя.
31. Пример механического расчета пылеуловителя.
32. Эксплуатация и ремонт аппаратов по очистке газа.

#### **6.4. Перечень вопросов для проверки остаточных знаний**

1. Основные формулы для расчета параметров КС.
2. Очистка и подготовка газа.
3. Методы осушки газа. Конструкция и расчет оборудования.
4. Компрессорные станции с поршневыми ГПА.
5. Компрессорные станции с центробежными газотурбинными ГПА.
6. Механический расчет пылеуловителя.
7. Пример технологического расчета масляного вертикального пылеуловителя.
8. Пример технологического расчета циклонного пылеуловителя.
9. Пример механического расчета пылеуловителя.
10. Эксплуатация и ремонт аппаратов по очистке газа.
11. Расчет параметров компрессорных станций.
12. Устройство и оборудование КС.
13. Эксплуатация и оборудование КС.
14. Расчет параметров газа.
15. Основные формулы для расчета параметров КС.
16. Пример расчетов параметров КС.
17. Компрессорная станция магистральных газопроводов.
18. Основные сведения о магистральном газопроводе.
19. Компрессорная станция, как составная часть магистрального газопровода
20. Классификация компрессорных станций. Назначение, состав сооружений и генеральные планы компрессорных станций.
21. Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций.

22. Компрессорные станции с электроприводом.
23. Компоновка компрессорных цехов.
24. Требования норм технологического проектирования при разработке технологических схем КС магистральных газопроводов.
25. Технологическая схема газотурбинного компрессорного цеха с полнонапорными центробежными нагнетателями.
26. Технологическая схема компрессорного цеха с газомотокомпрессорами.
27. Методика технологического расчета масляного вертикального пылеуловителя.
28. Методика технологического расчета циклонного пылеуловителя.
29. Системы очистки технологического газа.
30. Системы охлаждения технологических газов на компрессорных станциях.
31. Система маслоснабжения компрессорных станций и газоперекачивающих агрегатов.
32. Трубопроводная арматура, применяемая на насосных и компрессорных станциях.

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.	Учебник	Энергомеханическое оборудование перекачивающих станций	Земенкова Ю.Д.	ТюмГНГУ 2018		1	
2.	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>
3.	Учебное пособие	Современные средства ликвидации аварийных разливов нефти в трубопроводном транспорте.	Артошкин В.Н.	Инфра-Инженерия 2019 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86644.html">http://www.iprbookshop.ru/86644.html</a>
4.	Учебник	Полимерные материалы в нефтегазовой отрасли: свойства, способы переработки, область применения	Венедиктов Н.Л. Под. ред. Ковенского И.М.	ТюмГНГУ 2013г.	-	1	
5.	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>
6.	Учебное пособие	Обоснование режимов трубопроводного транспорта битуминозной нефти.	Николаев А.К., Закиров А.И., Зарипова Н.А.	Лань 2019 г	-	-	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/112680/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/112680/#2</a>

7.	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>
8.	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>
9.	Учебное пособие	Газоснабжение	Шибeko А.С.	Лань 2019 г	-	-	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/125714/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/125714/#2</a>
10.	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.	Учебное пособие	Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин в осложненных условиях.	Сизов В.Ф.	Северо-Кавказский федеральный университет 2015 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63157.html">http://www.iprbookshop.ru/63157.html</a>
2.	ЛК, ПЗ, СРС	Трубопроводный транспорт нефти и газа	Алиев Р.А., Белоусов В.Д., Немудров А.Г. и др.	М.: Недра, 1988. 368 с.	-	1	
3.	Учебник	Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций	А.М.Шаммазов и др.	Москва, 2003 Недра	5	-	

4.	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>
5.	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» и профилю подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению

  
Подпись

Рамазанова Э.Н.  
ФИО