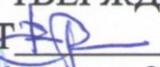


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  Ряжских В.И.

«26» марта 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Компрессорное оборудование газовой промышленности»

**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



/Григорьев С.В./

Заведующий кафедрой  
Нефтегазового  
оборудования и  
транспортировки



/ Валюхов С.Г./

Руководитель ОПОП



/ Валюхов С.Г./

Воронеж 2019

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цели дисциплины** формирование компетенций, необходимых для работы по эксплуатации и обслуживанию компрессорного оборудования газовой промышленности, для осуществления организационно-технического сопровождения технического обслуживания и ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

изучить правила эксплуатации и обслуживанию оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;

уметь осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания, ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности, выполнять работы по обеспечению безопасности работ при эксплуатации и обслуживании оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки, разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;

освоить методы ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности,

приобрести практические навыки по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Компрессорное оборудование газовой промышленности» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Компрессорное оборудование газовой промышленности» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-2 - Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания, ремонта оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-3 - Способен выполнять работы по обеспечению безопасности работ при эксплуатации и обслуживании оборудования и 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

ПК-7 - Способен выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-1	знать правила эксплуатации и обслуживания компрессорного оборудования газовой промышленности
	уметь выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию компрессорного оборудования газовой промышленности
	владеть методами научных исследований по проблемам нефтегазовой отрасли в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
ПК-2	знать основные технические характеристики, устройство и принцип действия компрессорного оборудования газовой промышленности
	уметь осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания компрессорного оборудования газовой промышленности
	владеть навыками ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности
ПК-3	знать правила техники безопасности при эксплуатации и обслуживании компрессорного оборудования газовой промышленности
	уметь определять основные технологические параметры путем измерений и расчетов
	владеть методами и средствами измерения основных технологических параметров
ПК-6	знать основные требования к технологическому оборудованию объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	уметь разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	владеть методикой повышения надежности,

	эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
ПК-7	знать стандарты, нормы и правила при эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	уметь выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	владеть навыками чтения проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компрессорное оборудование газовой промышленности» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64	64
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	80	80
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

**очно-заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64	64
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32

Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>Курсовой проект</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

## 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	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Назначение, классификация компрессорного оборудования газовой промышленности. Компрессоры и компрессорные установки.	Исходные понятия и определения. Назначение компрессорного оборудования газовой промышленности. Классификация компрессоров по назначению. Классификация компрессоров по принципу действия. Классификация компрессоров по давлению и по производительности. Классификация компрессоров по способу отвода тепла и по типу привода.	4	4	4	12	24
2	Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС и СПХГ. Схемы и принцип работы газотурбинных установок.	Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции. Нагнетатели природного газа. Их характеристики. Подготовка ГПА к пуску. Проверка защиты и сигнализации ГПА. Пуск ГПА и его загрузка. Подготовка циклового воздуха для ГТУ. Очистка осевого компрессора. Устройство для подогрева всасывающего циклового воздуха. Противопомпажная защита ЦБН.	4	4	4	12	24
3	Поршневые компрессоры	Устройство и принцип действия поршневых компрессоров. Основные технические характеристики поршневых компрессоров.	2	6	2	14	24
4	Газоперекачивающие агрегаты с энергоприводом	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики газоперекачивающих агрегатов с энергоприводом	2	6	2	14	24
5	Газоперекачивающие агрегаты авиационного типа	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики газоперекачивающих агрегатов авиационного типа.	2	6	2	14	24
6	Судовые газоперекачивающие агрегаты	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики судовых газоперекачивающих агрегатов.	2	6	2	14	24
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>144</b>

## очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Назначение, классификация компрессорного оборудования газовой промышленности. Компрессоры и компрессорные установки.	Исходные понятия и определения. Назначение компрессорного оборудования газовой промышленности. Классификация компрессоров по назначению. Классификация компрессоров по принципу действия. Классификация компрессоров по давлению и по производительности. Классификация компрессоров по способу отвода тепла и по типу привода.	4	4	4	12	24
2	Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС и СПХГ. Схемы и принцип работы газотурбинных установок.	Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции. Нагнетатели природного газа. Их характеристики. Подготовка ГПА к пуску. Проверка защиты и сигнализации ГПА. Пуск ГПА и его загрузка. Подготовка циклового воздуха для ГТУ. Очистка осевого компрессора. Устройство для подогрева всасывающего циклового воздуха. Противопомпажная защита ЦБН.	4	4	4	12	24
3	Поршневые компрессоры	Устройство и принцип действия поршневых компрессоров. Основные технические характеристики поршневых компрессоров.	2	6	2	14	24
4	Газоперекачивающие агрегаты с энергоприводом	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики газоперекачивающих агрегатов с энергоприводом	2	6	2	14	24
5	Газоперекачивающие агрегаты авиационного типа	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики газоперекачивающих агрегатов авиационного типа.	2	6	2	14	24
6	Судовые газоперекачивающие агрегаты	Устройство и принцип действия. Основные технические характеристики судовых газоперекачивающих агрегатов.	2	6	2	14	24
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>144</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение конструктивных особенностей центробежного и осевого компрессоров;
2. Изучение конструктивных особенностей одноступенчатых поршневых компрессоров;
3. Изучение конструктивных особенностей многоступенчатых поршневых компрессоров;
4. Изучение конструктивных особенностей ротационного пластинчатого компрессора.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины

предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для очно-заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Расчет режимов работы компрессорного оборудования»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Изучение принципиальной технологической схемы компрессорного цеха с учетом типа центробежных нагнетателей природного газа и количество установленных газоперекачивающих агрегатов.
- Расчет технологической схемы ГПА.
- Расчет входной мощности компрессора и выбор двигателя по мощности.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **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».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-1	знать правила эксплуатации и обслуживания компрессорного оборудования газовой промышленности	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию компрессорного оборудования газовой промышленности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами научных исследований по проблемам нефтегазовой отрасли в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать основные технические характеристики, устройство и принцип действия компрессорного оборудования газовой промышленности	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания компрессорного	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	оборудования газовой промышленности		программах	программах
	владеть навыками ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать правила техники безопасности при эксплуатации и обслуживании компрессорного оборудования газовой промышленности	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять основные технологические параметры путем измерений и расчетов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами и средствами измерения основных технологических параметров	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать основные требования к технологическому оборудованию объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методикой повышения надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	знать стандарты, нормы и правила при эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками чтения проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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, 8 семестре для очно-заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать правила эксплуатации и обслуживания компрессорного оборудования газовой промышленности	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию компрессорного оборудования газовой промышленности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами научных исследований по проблемам нефтегазовой отрасли в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать основные технические характеристики, устройство и принцип действия компрессорного оборудования газовой промышленности	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания компрессорного оборудования газовой промышленности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками ремонта компрессорного оборудования газовой промышленности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать правила техники безопасности при эксплуатации и	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных

	обслуживании компрессорного оборудования газовой промышленности					х ответов
	уметь определять основные технологические параметры путем измерений и расчетов	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами и средствами измерения основных технологических параметров	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать основные требования к технологическому оборудованию объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методикой повышения надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	знать стандарты, нормы и правила при эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками чтения	Решение	Задачи	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не

	проектной, служебной документации в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	прикладных задач в конкретной предметной области	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в большинстве случаев	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. За счет чего в динамических компрессорах энергия сообщается потоку газа?

- А. за счет вытеснения газа из рабочих камер с помощью вытеснителей
- Б. рабочие органы компрессора оказывают силовое воздействие на газ, находящийся в его проточной части
- В. за счет изменения позиции вытеснителя.

2. Как соединяются ступени в многоступенчатом центробежном компрессоре?

- А. последовательно
- Б. параллельно
- В. радиально

3. Что представляет собой каждая ступень компрессора?

- А. вращающийся вал, на котором закреплены несколько рядов лопаток
- Б. неподвижный корпус с направляющими лопатками
- В. совокупность рабочего колеса и следующего за ним направляющего аппарата.

4. Как называются объемные компрессоры, в которых вытеснители совершают вращательно-поступательное движение?

- А. возвратно-поступательные
- Б. поршневые
- В. роторные.

5. Что относится к основным преимуществам роторных компрессоров, по сравнению с поршневыми?

- А. меньшая металлоемкость
- Б. более жесткая характеристика
- В. большая равномерность подачи
- Г. большее быстродействие.

6. Каким уравнением можно описать различные процессы сжатия для любых типов компрессоров?

- А. адиабаты
- Б. политропы
- В. изотермы.

7. Какой процесс сжатия является самым экономичным?

- А. изотермический
- Б. политропный

- В. адиабатный.
8. Как называется турбина, работающая с использованием энергии газовых потоков?
- А. динамический пневмодвигатель
  - Б. пневмоцилиндр
  - В. вращательный двигатель.
9. Для чего служит система турбонаддува?
- А. для нагнетания воздуха в камеру сгорания двигателя
  - Б. для повышения мощности двигателя
  - В. для подачи большего количества топлива в камеру сгорания.
10. Что можно отнести к преимуществам объемных компрессоров, по сравнению с лопастными?
- А. достаточно стабильная подача в широком диапазоне скорости вращения
  - Б. существенно повышают мощность двигателя при средних и малых скоростях вращения его вала
  - В. наличие меньших габаритов и массы.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Виды смазочных материалов, применяемых для смазки компрессоров
  - А. Твердые и жидкие;
  - Б. Цилиндровые и компрессорные +;
  - В. Моторные и турбинные;
  
2. Классификация природных газов, в зависимости от месторождения:
  - А. Кислые, жирные, сухие;
  - Б. Попутный, инертный, тяжелый;
  - В. Сухой, смесь сухого газа и конденсата, попутный +;
  
3. Назовите условия для образования кристаллогидратов газа в трубопроводах ?
  - А. Низкое давление, низкая температура и влага ;
  - Б. Высокая температура, влага и высокое давление;
  - В. Влага, высокое давление и низкая температура +;
  
4. Виды контрольно – измерительных приборов, применяемых на компрессорах.
  - А. Показывающие +;
  - Б. Самопишущие;
  - В. Дифференциальные;
  
5. Принцип работы поршневых компрессоров двойного действия.
  - А. Сжатие за 1ход поршня в одну сторону;
  - Б. Сжатие за 2хода поршня в одну сторону;
  - В. Сжатие за 1ход поршня в обе стороны +;
  
6. Виды приводов поршневого компрессора.

- А. Двигателями внутреннего сгорания+ ;
- Б. Электродвигателями

7. Какой вид компрессора не чувствителен к изменениям плотности газа?

- А. Роторный;
- Б. Центробежный;
- В. Поршневой+;

8. Как расшифровывается компрессорный клапан марки ПИК-250А ?

- А. Прямоточный, индивидуальный, круглый, посадочный диаметр 250мм +;
- Б. Плоский, изогнутый под углом клапан с посадочным диаметром 250мм;
- В. Пластинчатый, индивидуальный, клапан, давление максимальн. 250 МПа;

9. В чем основное различие оппозитного компрессора ?

- А. Встречно противоположное движение поршней +;
- Б. Одностороннее вертикальное движение поршней;
- В. Реверсивное направление вращения коленвала;

10. Виды систем охлаждения, применяемых на компрессорах ?

- А. Воздушные+;
- Б. Жидкостные+;

11. Основное назначение абсорберов на компрессорных станциях ?

- А. Очистка воды;
- Б. Очистка газа;
- В. Осушка газа+;

12. Как расшифровывается буква «М» в обозначении марки компрессора 2ВМ- 4 – 9 / 101 ?

- А. Оппозитный+;
- Б. Малогабаритный,
- В. Маслозаполненный;

13. До какой температуры нагревается газ при сжатии в компрессорах сухого сжатия ?

- А. 100 градусов;
- Б. 120 градусов;
- В. 180 градусов +;

14. Виды системы охлаждения поршневых компрессорных установок

- А. Открытая +;
- Б. Циркуляционная +;

15. Что такое крейцкопф поршневого компрессора ?

- А. Это газовый сальник штока поршня;
- Б. Это механизм для передачи движения +;
- В. Это деталь клапана маслонасоса.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Что следует устанавливать на трубопроводах между холодильником и воздухохраником в компрессорах, снабженных концевыми холодильниками?
  - А. Влагомаслоотделители;
  - Б. Сушительные камеры;
  - В. Фильтрующие устройства;
  - Г. Сливные воронки.
  
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов устанавливают требования к:
  - А. Компрессорным установкам, использующим сжатые воздух и инертные газы;
  - Б. Компрессорным установкам, использующим взрывоопасные и токсичные газы;
  - В. Компрессорным установкам, использующим радиоактивные газы;
  - Г. Компрессорным установкам, использующим газы ацетиленового ряда.
  
3. Что следует устанавливать для контроля за системой охлаждения на трубопроводах, отводящих воду от компрессора и холодильника при замкнутой системе охлаждения?
  - А. Сливные воронки;
  - Б. Реле протока со стеклянными смотровыми люками или контрольными кранами с воронками;
  - В. Спускные вентили.
  
4. Каким образом выбираются размеры и пропускная способность предохранительных клапанов?
  - А. Выбираются так, чтобы не могло образоваться давление, превышающее рабочее более чем на 30% при рабочем давлении до 3 кгс/см<sup>2</sup>.
  - Б. Выбираются так, чтобы не могло образоваться давление, превышающее рабочее более чем на 20% при рабочем давлении от 3 до 60 кгс/см<sup>2</sup>.
  - В. Выбираются так, чтобы не могло образоваться давление, превышающее рабочее более чем на 10% при рабочем давлении свыше 60 кгс/см<sup>2</sup>.
  
5. На какие действующие стационарные компрессорные установки распространяются Правила?
  - А. На установки мощностью до 14 кВт.
  - Б. На установки мощностью от 14 кВт и выше.
  - В. На установки мощностью от 10 кВт и выше.
  - Г. На установки мощностью до 5 кВт.
  
6. Основные части передвижных компрессорных станций:
  - А. Компрессор; прицеп; двигатель;

-Б. Шасси, компрессор, станция управления;  
В. Компрессор, двигатель, вспомогательные устройства, рама шасси или прицепа+;

7. Основные виды термодинамических процессов:

А. Изобарический, изохорный, изотермический, адиабатический, политропический+;

Б. Изобарический, теоретический, динамический, адиабатический, политропический;

В. Изоциклический, изохордовый, изотермический, адиабатический, изотропический;

8. Назначение предохранительных клапанов ППК ?

А. Предотвращение повышения рабочего давления;

Б. Предотвращение разрушения оборудования +;

9. Устройство винтового компрессора типа 5 В К Г- 10 \ 6:

А. Корпус, мультипликатор, роторы, масляный насос +;

Б. Корпус, муфта, сальники, клапаны, ротор, масляный насос;

В. Корпус, роторы, клапаны, масляный насос, редуктор;

10. Требования каких документов необходимо учитывать при эксплуатации компрессоров ?

А. Проекта, инструкций, письменных разрешений гл. механика;

Б. Инструкций завода-изготовителя +;

В. Возможны оба варианта.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Назначение компрессоров;

2. Классификация компрессоров;

3. Как производится забор (всасывание) воздуха воздушным компрессором?

4. Подготовка к пуску, пуск и остановка поршневого компрессора;

5. В какой последовательности осуществляется пуск компрессора?

6. В какой последовательности осуществляется остановка компрессора?

7. Система планово – предупредительного ремонта компрессорного оборудования, ее сущность и цели;

8. Причины возникновения пожаров при эксплуатации компрессорных установок и меры пожарной профилактики;

9. Где расположены главные подшипники в поршневом компрессоре, их назначение?

10. Назначение воздухохоборников и газосборников в составе компрессорной установки;

11. Основные параметры центробежных насосов, их влияние на нормальную работу установок;

12. Устройство и принцип действия газоперекачивающие агрегаты с энергоприводом;
13. Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции.
14. Нагнетатели природного газа. Их характеристики.
15. Подготовка ГПА к пуску.
16. Проверка защиты и сигнализации ГПА.
17. Пуск ГПА и его загрузка.
18. Подготовка циклового воздуха для ГТУ.
19. Очистка осевого компрессора.
20. Устройство для подогрева всасывающего циклового воздуха.
21. Противопомпажная защита ЦБН.
22. Устройство и принцип действия поршневых компрессоров.
23. Основные технические характеристики поршневых компрессоров.
24. Устройство и принцип действия ГПА авиационного типа.
25. Основные технические характеристики газоперекачивающих агрегатов авиационного типа.
26. Нагнетатели природного газа. Их характеристики.
27. Электроснабжение ГПА
28. Схемы газотурбинных установок
29. Организация эксплуатации цехов с газотурбинным приводом
30. Особенности эксплуатации ГПА при отрицательных температурах.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)*

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Назначение, классификация компрессорного оборудования газовой промышленности. Компрессоры и компрессорные установки.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому

			проекту....
2	Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС и СПХГ. Схемы и принцип работы газотурбинных установок.	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Поршневые компрессоры	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Газоперекачивающие агрегаты с энергоприводом	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Газоперекачивающие агрегаты авиационного типа	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Судовые газоперекачивающие агрегаты	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7	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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам

практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Г.В. Крылов, О.А. Степанов, Эксплуатация и ремонт газопроводов и газохранилищ: Учеб. / Г.В. Крылов, О.А. Степанов. - М.:Академия, 2000. - 361с.

2. А.А. Коршак, Г.Е. Коробков, Е.М. Муфтахов, Нефтебазы и АЗС: Учеб./ А.А. Коршак, Г.Е. Коробков, Е.М. Муфтахов – Уфа:2006 – 416с.

3. Под ред. В.Я. Афанасьева, Ю.Н. Линника., Нефтегазовый комплекс: производство, экономика, управление: Учебник для вузов М.: Экономика, 2014. 717 с.

4. О.В. Куликова, Ю.А. Булыгин, Курс лекций по дисциплине «Эксплуатация газонефтепроводов» для направления подготовки 131000.62 «Нефтегазовое дело» / ФГБОУ ВПО «ВГТУ». Воронеж, 2014. 134 с.

### **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:**

- Сайт Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>);
- Сайт Министерства энергетики РФ, раздел «Нефтегазовый комплекс» (<http://minenergo.gov.ru/activity/oilgas/>);
- Сайт Федеральной службы по тарифам РФ (<http://www.fstrf.ru/>);
- Информационно-правовые порталы «Консультант плюс» (<http://www.consultant.ru>), «Гарант» (<http://www.garant.ru/>);
- Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов (<http://www.infosait.ru/>);
- Сайт «Сметное дело в строительстве» (<http://smetnoedelo.ru/>)

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ПЭВМ**, оснащенные компьютерными программами для проведения дискретного моделирования напряженных состояний различных объектов техники.

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

По дисциплине «Компрессорное оборудование газовой промышленности» читаются лекции, проводятся практические занятия и

лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета компрессорного оборудования газовой промышленности. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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 работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li></ul>

	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	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 экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.