

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

«Машины и оборудование газонефтепроводов»

**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  /Бородкин В.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 у студентов знаний и навыков по основам производственной деятельности при эксплуатации и обслуживании машин и оборудования газонефтепроводов.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение структуры машин и оборудования магистральных газонефтепроводов
- ознакомление с конструктивными схемами основного и вспомогательного оборудования насосных и компрессорных станций;
- овладение методиками технологических, механических и гидравлических расчетов оборудования для сбора и подготовки нефти и газа для дальнейшего транспорта;
- изучение конструкции оборудования линейной части нефтегазопроводов и областей применения арматуры различных типов;
- ознакомление с конструктивными схемами, методиками расчета резервуаров для хранения нефти, светлых нефтепродуктов, а также подземных газонефтехранилищ;
- формирование навыков сбора и систематизации данных технического надзора за эксплуатацией оборудования газонефтепроводов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Машины и оборудование газонефтепроводов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Машины и оборудование газонефтепроводов» 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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать основные производственные процессы транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки.
	Уметь совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.
	Владеть навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Машины и оборудование газонефтепроводов» составляет 5 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
<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
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	96	96
<b>Курсовой проект</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	Введение. Оборудование для сбора и подготовки нефти и газа для дальнейшего транспорта. Оборудование	Введение. Цель и задачи преподавания дисциплины. Классификация газонефтепроводов. Основные объекты и сооружения магистральных газонефтепроводов. Оборудование для	6	6	4	8	24

	резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов.	сбора и подготовки нефти и газа для дальнейшего транспорта. Методы очистки и осушки газа. Оборудование резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов. Конструкция и расчет оборудования для хранения нефти и светлых нефтепродуктов. Особенности конструкции и расчета оборудования резервуаров, предназначенных для хранения темных нефтепродуктов и масел.					
2	Нефтеперекачивающие станции.	Основное оборудование нефтеперекачивающих станций магистральных трубопроводов. Устройство и принцип действия магистральных насосов. Уплотнения, разгрузка осевой силы, опорные подшипники. Устройство подпорных насосов горизонтальных и вертикальных. Новые насосы для магистрального транспорта нефти и нефтепродуктов. Вспомогательное оборудование насосных станций. Вспомогательные насосы. Насосы, применяемые на нефтебазах и автозаправочных станциях. Их характеристики и особенности эксплуатации.	6	6	4	8	24
3	Компрессорные станции.	Основное оборудование компрессорных станций. Газоперекачивающие агрегаты. Устройство и принцип действия нагнетателей. Характеристика нагнетателя. Характеристика осевого компрессора. Виды приборов газоперекачивающих агрегатов.	6	6	4	8	24
4	Машины и оборудование линейной части трубопроводов. Оборудование конечных пунктов.	Машины и оборудование линейной части трубопроводов. Классификация арматуры газонефтепроводов. Конструкции и область применения арматуры различных типов.	6	6	2	10	24
5	Оборудование для обустройства и эксплуатации подземных газонефтехранилищ.	Классификация подземных газонефтехранилищ. Подземные хранилища в отложениях каменной соли. Хранилища шахтного типа. Хранение жидких углеводородов в вечномёрзлых грунтах.	6	6	2	10	24
6	Основные методы расчета оборудования газонефтепроводов.	Основные методы расчета оборудования газонефтепроводов. Методы расчета оборудования и предельное напряжение материалов.	6	6	2	10	24
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>144</b>

### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Оборудование для сбора и подготовки нефти и газа для дальнейшего транспорта. Оборудование резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов.	Введение. Цель и задачи преподавания дисциплины. Классификация газонефтепроводов. Основные объекты и сооружения магистральных газонефтепроводов. Оборудование для сбора и подготовки нефти и газа для дальнейшего транспорта. Методы очистки и осушки газа. Оборудование резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов. Конструкция и расчет оборудования для хранения нефти и светлых нефтепродуктов. Особенности конструкции и расчета оборудования резервуаров, предназначенных для хранения темных нефтепродуктов и масел.	4	2	4	16	26

2	Нефтеперекачивающие станции.	Основное оборудование нефтеперекачивающих станций магистральных трубопроводов. Устройство и принцип действия магистральных насосов. Уплотнения, разгрузка осевой силы, опорные подшипники. Устройство подпорных насосов горизонтальных и вертикальных. Новые насосы для магистрального транспорта нефти и нефтепродуктов. Вспомогательное оборудование насосных станций. Вспомогательные насосы. Насосы, применяемые на нефтебазах и автозаправочных станциях. Их характеристики и особенности эксплуатации.	4	2	4	16	26
3	Компрессорные станции.	Основное оборудование компрессорных станций. Газоперекачивающие агрегаты. Устройство и принцип действия нагнетателей. Характеристика нагнетателя. Характеристика осевого компрессора. Виды приборов газоперекачивающих агрегатов.	2	2	2	16	22
4	Машины и оборудование линейной части трубопроводов. Оборудование конечных пунктов.	Машины и оборудование линейной части трубопроводов. Классификация арматуры газонефтепроводов. Конструкции и область применения арматуры различных типов.	2	2	2	16	22
5	Оборудование для обустройства и эксплуатации подземных газонефтехранилищ.	Классификация подземных газонефтехранилищ. Подземные хранилища в отложениях каменной соли. Хранилища шахтного типа. Хранение жидких углеводородов в вечномёрзлых грунтах.	2	4	2	16	24
6	Основные методы расчета оборудования газонефтепроводов.	Основные методы расчета оборудования газонефтепроводов. Методы расчета оборудования и предельное напряжение материалов.	2	4	2	16	24
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>96</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 5 семестре для очной формы обучения, в 6 семестре для очно-заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Выбор, описание и расчет газоперекачивающего оборудования компрессорных станций»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- ознакомление с номенклатурой оборудования компрессорной станции, принципами работы и технологии его обслуживания;

- получение практических навыков в проведении функциональных и прочностных расчетов отдельных видов оборудования КС.

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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать основные производственные процессы транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	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 5 семестре для очной формы обучения, 6 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 основные производственные процессы транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	Тест. Решение стандартных практических задач	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь совместно со специалистами	Тест. Решение стандартных	Задачи решены в	Продемонстрирован	Продемонстрирован верный	Задачи не решены

технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.	практических задач	полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ход решения в большинстве задач	
Владеть навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.	Тест. 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

## **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. Какой трубопровод предназначен для перекачки нефти из района добычи до места переработки

- 1) магистральный;**
- 2) внутренний;
- 3) местный;
- 4) нефтепровод;
- 5) нефтепродуктопровод.

2. К какому классу относится магистральный нефтепровод диаметром от 500 до 1000 мм

- 1) II- класс;**
- 2) I- класс;
- 3) III – класс;
- 4) IV – класс;
- 5) V- класс.

3. Какая перекачивающая станция предназначена для приема нефти с промысла, учета нефти и ее закачки из резервуара в трубопровод

- 1) ГНПС;**
- 2) ПНПС;
- 3) ГРС;
- 4) НПЗ;
- 5) КС.

4. Промежуточная нефтеперекачивающая станция предназначена

- 1) Для поддержания давления в магистральном трубопроводе;**
- 2) Для хранения нефти;
- 3) Для понижения давления в магистральном трубопроводе;
- 4) Для разделения нефти по сортам;
- 5) Для учета нефти/

5. На сколько классов, в зависимости от диаметра трубы подразделяются магистральные нефтепроводы

- 1) На четыре класса;**

- 2) На два класса;
- 3) На пять классов;
- 4) Не подразделяются;
- 5) На три класс.

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

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

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

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

1. Типовая структура магистрального газонефтепровода.
2. Основное энергетическое оборудование НПС. Конструктивные схемы и принцип действия.
3. Обслуживающее энергетическое оборудование НПС. Конструктивные схемы и принцип действия.
4. Структура энергетического оборудования КС.
5. Особенности и области применения ПГПС. Конструктивные схемы, параметры и принцип действия.
6. Типовая конструктивная схема ГГПА.
7. Состав и структура блока турбогруппы ГТУ. Принцип работы.
8. Основные параметры энергетического оборудования НПС и КС.
9. Как выглядит структура показателей, характеризующих качество насосного оборудования?
10. Какой состав структуры показателей перекачиваемых сред?
11. Основные понятия и виды соотношений между объемными, массовыми и весовыми параметрами подач и напоров насоса.
12. Понятие о гидравлической, гидродинамической и полной мощности насоса.
13. Основные требования, предъявляемые к измерениям частоты вращения, давления, подачи и мощности центробежных насосов.
14. Какова структура к.п.д. лопастных насосов и насосных агрегатов?
15. Понятие о различных видах кавитации и основных параметрах надкавитационного напора.
16. Основные показатели самовсасывания лопастных насосов.
17. Эргономические показатели качества центробежных насосов.

18. Специальные показатели качества.
19. Основные вопросы, решаемые при выборе показателей надежности.
20. Геометрическое, кинематическое и гидродинамическое подобие. Принцип анализа размерностей.
21. Основные безразмерные показатели качества насосов.
- 22.- Насосные агрегаты, применяемые на нефтеперекачивающих станциях магистральных трубопроводов.
- 23.- Основные и подпорные центробежные насосы для магистральных трубопроводов.
- 24.- Система разгрузки и охлаждения торцевых уплотнений.
- 25.- Система смазки и охлаждения подшипников.
- 26.- Система откачки утечек от торцевых уплотнений.
- 27.- Средства контроля и защиты насосного агрегата.
- 28.- Система подачи и подготовки сжатого воздуха.
- 29.- Система сглаживания волн давления.
- 30.- Современные тенденции в сооружении и эксплуатации резервуаров.
- 31.- Методы измерения количества нефти и нефтепродуктов.
- 32.- Средства измерения количества нефти на НПС, конструктивные особенности и области применения.
- 33.- Радиолокационные системы измерения уровня жидкости в резервуарах.
- 34.- Компрессорные станции с поршневыми ГПА.
- 35.- Компрессорные станции с центробежными газотурбинными ГПА.
36. Системы очистки технологического газа.
- 37.- Системы охлаждения технологического газа на компрессорных станциях.
- 38.- Установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд.
- 39.- Система маслоснабжения компрессорной станции и газоперекачивающих агрегатов.
- 40.- Автоматические расходоизмерительные комплексы для пунктов учета газа.
- 41.- Трубопроводная арматура, применяемая на насосных и компрессорных станциях.
- 42.- Узлы пуска и приема очистных устройств
- 43.- Организация технического надзора на объектах магистральных трубопроводов.
- 44.- Показатели надежности. Основные методы резервирования.

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

*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	Введение. Оборудование для сбора и подготовки нефти и газа для дальнейшего транспорта. Оборудование резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Нефтеперекачивающие станции.	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Компрессорные станции.	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Машины и оборудование линейной части трубопроводов. Оборудование конечных пунктов.	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
5	Оборудование для обустройства и эксплуатации подземных газонефтехранилищ.	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
6	Основные методы расчета оборудования газонефтепроводов.	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, 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**

8.1.1. Мустафин Ф.М. Машины и оборудование газонефтепроводов: Учеб. пособие для вузов / Ф.М. Мустафин, Н.И. Коновалов, Р.Ф. Гильметдинов и др. - Уфа: Монография, 2002.- 384 с.

8.1.2. Коршак А.А., Нечваль А.М. Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа: Учеб. пособие для вузов.- Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005. – 516 с.

8.1.3. Рудаченко А.В., Чухарева Н.В. Газотурбинные установки для транспорта природного газа: Учеб. пособие для вузов.– Томск: Изд-во ТПУ, 2010.– 217 с.

8.1.4. Мустафин Ф.М. Трубопроводная арматура: Учеб. пособ. для вузов.- Уфа: УГНТУ, 2002.- 205 с.

8.1.5. Коновалов Н.И. Оборудование резервуаров: Учеб. пособие для вузов.- Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005. - 214 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:**

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

8.2.2. Консультирование посредством электронной почты.

8.2.3. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2.4. Программное обеспечение, используемое в образовательном процессе. Электрон. дан. - Режим доступа:

<http://cchgeu.ru/upload/iblock/9a1/perechen-litsenzionnogo-programmnogo-obespecheniya-vgtu.pdf>.

8.2.5. Электронно-библиотечная система (ЭБС), представленная на сайте вуза. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://cchgeu.ru/university/library/dostupnye-ebc/>.

8.2.6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

8.2.7. Petrolibrary/ru. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://petrolibrary.ru>.

8.2.8. Газовая промышленность. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.gazprom.ru>.

8.2.9. Нефтегазовая промышленность. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.neftelib.ru/>.

8.2.10. Нефть России. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.oilru.com/>.

8.2.11. Информационный сайт инженеров нефти и газа. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.oil-info.ru>.

8.2.12. Нефтегазовая вертикаль. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.ngv.ru/>.

8.2.13. Нефтегазовое дело. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://ogbus.ru>.

8.2.14. Нефть и газ – избранное. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://nglib-free.ru/>.

8.2.15. Тех. Лит. ру. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>

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

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

9.2. 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))

9.3. Компьютерный класс с доступом в интернет.

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

По дисциплине «Машины и оборудование газонефтепроводов» 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 изучение конструкторско-технологической документации трубопроводных систем и приобретение практических навыков расчета нефтяного и газоперекачивающего оборудования. 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> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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.