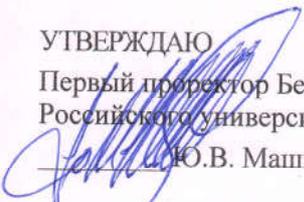


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


А.В. Машин

22. 12. 2023

Регистрационный № УД-210301/Б.Т.В.5 /р

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Самостоятельная работа, часы	60
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины

(название кафедры)

Составитель: В. И. Семчен

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело № 96 от «9» февраля 2018, учебным планом рег. № 210301-2.1 от 28.04.2023

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой "Транспортные и технологические машины"

«12» декабря 2023 г., протокол № 4.

Зав. кафедрой ТТМ

 И.В. Лесковец

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«20» декабря 2023 г., протокол № 3.

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Олег Владимирович Борисенко, начальник отдела механизации, энергетики и охраны труда РУП «Могилевавтодор»

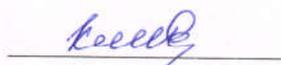
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

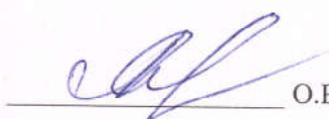
Зав. кафедрой ТТМ
(название выпускающей кафедры)

 И.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь

 Е.Н. Клеркова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и приобретать новые знания умения и навыки в производственной деятельности при эксплуатации, диагностировании и ремонте технологического оборудования нефтегазовой отрасли

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и профессиональную терминологию;
- особенности технологических процессов нефтегазовой отрасли;
- теорию и рабочие процессы технологического оборудования нефтегазовой отрасли;
- область применения, типовые конструкции и состав технологического оборудования нефтегазовой отрасли;
- основные методы ремонта и регулировки технологического оборудования нефтегазовой отрасли

уметь:

- анализировать конструкции и технические характеристики объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов их переработки;
- подбирать технологическое оборудование с учетом физико-химических свойств нефти, газа и продуктов их переработки;
- определять основные характеристики и выполнять расчеты для обоснования работоспособности объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов их переработки;

владеть:

- навыками оценки конструктивных особенностей и выбора параметров технологического оборудования нефтегазовой отрасли;
- навыками подбора комплектов и отдельных машин для выполнения работ в соответствии с заданными критериями и условиям;
- приемами и методикой расчетов основных параметров объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов их переработки;
- приемами и методиками обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов их переработки.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

Дисциплины на освоении которых базируется данная практика:

- Основы нефтегазового дела
- Физика
- Химия
- Химия нефти и газа
- Основы инженерного дела
- Основы нефтегазового дела
- Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
- Подготовка нефти и газа к транспорту
- Трубопроводные материалы
- Транспорт и хранение нефти
- Основы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений
- Основы разработки и эксплуатации газовых, газоконденсатных месторождений и подземных хранилищ газа
- Основы транспортировки, хранения и переработки углеводородов

- Основы строительства нефтяных и газовых скважин
Дисциплины, для которых прохождение данной практики необходимо как предшествующее:

- Основы промышленной безопасности транспорта и хранения нефти и газа
- Проектирование площадных объектов газонефтепроводов
- Технологическая надежность систем транспорта и хранения нефти и газа
- Компрессоры и компрессорные станции
- Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
- Эксплуатация объектов транспорта и хранения нефти и газа
- Диагностика объектов ТХНГ
- Оценка технического состояния систем трубопроводного транспорта
- Газораспределение и эксплуатация газораспределительных станций / Эксплуатация газовых сетей низкого и среднего давления

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лекционных, лабораторных и практических занятиях будут применены при прохождении технологической и преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-2	Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию оборудования КС и СОГ
ПК-3	Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
ПК-4	Организационно-техническое обеспечение технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования оборудования НППС

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение. Технологические процессы нефтегазовой отрасли	Цели и задачи курса. Место энергоресурсов в современной модели общества. История развития и современное состояние нефтяной и газовой отраслей. Нефть и природный газ: химический состав и свойства. Физические свойства углеводородов. Показатели опасных свойств наиболее распространенных углеводородов. Классификация технологических процессов нефтегазовой отрасли.	ПК-2 ПК-3 ПК-4
2	Технологическое оборудование компрессорных станций (КС)	Назначение и виды компрессорных станций (КС) магистральных газопроводов (МГ). Технологические процессы на КС. Технологическая схема КС. Компоновка ГПА на КС. Типы ГПА, применяемые на КС	ПК-2
3	Газотурбинные установки (ГТУ)	Принцип работы ГТУ. Основные элементы ГТУ. Принципиальные схемы ГТУ. Рабочий процесс ГТУ. Основные характеристики ГТУ. Основные узлы ГТУ. Системы ГТУ.	ПК-2

4	Технологическое оборудование систем охлаждения газа (СОГ)	Охлаждение газа после компримирования, способы и методы, основные технические показатели. Принцип работы аппаратов воздушного охлаждения газа. Основные узлы. Технологическая схема компрессорной станции с использованием АВО в качестве охладителей газа.	ПК-2
5	Электроприводные ГПА (ЭГПА)	Назначение, устройство, компоновка электропривода, редуктора и центробежного нагнетателя. Основные системы ЭГПА. Особенности конструкции ЭГПА с синхронными и асинхронными двигателями. Конструктивные особенности и характеристики, направления совершенствования электропривода и пути экономии энергетических затрат на транспорт газа, частотно-регулируемый привод (ЧРП). Преимущества и недостатки.	ПК-2
6	Центробежные нагнетатели (ЦБН) газа	Типы ЦБН, применяемые на КС МГ. Рабочие процессы в ступени нагнетателя. Работа ЦБН на сеть. Понятие помпажа и методы антипомпажной защиты. Конструкция и основные узлы. Компоновка элементов проточной части, корпусных и опорноуплотнительных узлов. Основные системы (смазки и уплотнения, антипомпажного регулирования и защиты).	ПК-2
7	Технологическое оборудование нефтепродуктоперекачивающих станций (НППС) магистральных нефтепроводов	Нефтеперекачивающие станции. Назначение, классификация. Генеральный план нефтеперекачивающих станций (НПС). Технологические схемы НПС. Обязка насосов. Системы перекачки по магистральному нефтепроводу.	ПК-3 ПК-4
8	Центробежные насосы НППС	Насосы. Классификация, параметры насосов. Принцип работы центробежных насосов. Требования к магистральным насосам. Компоновка насосных НПС. Конструкция и техническая характеристика основных и подпорных насосов магистральных нефтепроводов. Приводы основных и подпорных насосов. Виды приводов. Конструктивные особенности. Характеристики магистральных насосов НПС. Совместная работа НПС и трубопровода. Совмещенная характеристика «насос – трубопровод». Вспомогательные системы насосных станций.	ПК-3 ПК-4
9	Технологическое оборудование приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Хранение нефти и нефтепродуктов. Классификация нефтебаз. Генеральный план нефтебаз. Основные объекты нефтебаз. Технологические схемы нефтебаз. Резервуарные парки нефтебаз. Размещение, конструкция, оборудование резервуаров. Сливноналивные операции на нефтебазах.	ПК-3 ПК-4
10	Технологическое оборудование объектов хранения и распределения газа	Подземные газохранилища. Назначение, классификация, основное и вспомогательное оборудование. Газгольдеры, назначение, классификация, характеристика. Газораспределительные станции (ГРС) и газораспределительные пункты (ГРП). Узлы ГРС. Предохранительная арматура на ГРС. Контрольно-измерительные приборы и автоматика на ГРС.	ПК-2

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Введение. Технологические Процессы нефтегазовой отрасли	2	Лр. р. №1 Газотурбинный двигатель	2	Пр. р. № 1 Технологические схемы компрессорных станций	2	2	ЗПР	5
2	2. Технологическое оборудование компрессорных станций (КС)	2	Лр. р. №1 Газотурбинный двигатель	2			1	ЗЛР	4
3	2. Технологическое оборудование компрессорных станций	2	Лр. р. №2 Смазки Система силовой	2	Пр. р. № 2 Технологические	2	2	ЗПР	5

	станций (КС)		турбины и нагнетателя ГПА		схемы газоперекачивающих агрегатов				
4	2. Технологическое оборудование компрессорных станций (КС)	2	Лр. р. №2 Система смазки турбины и нагнетателя ГПА	2			1	ЗЛР	4
5	3. Газотурбинные установки (ГТУ)	2	Лр. р. №3 Центробежные нагнетатели газа	2	Пр. р. № 3 Определение параметров центробежных нагнетателей газа	2	2		
6	3. Газотурбинные установки (ГТУ)	2	Лр. р. №3 Центробежные нагнетатели газа	2			1	ЗЛР	4
7	4. Технологическое оборудование систем охлаждения газа (СОГ)	2	Лр. р. №4 Центробежные насосы НППС	2	Пр. р. № 3 Определение параметров центробежных нагнетателей газа	2	2	ЗЛР	4
8	5. Электроприводные ГПА (ЭГПА)	2	Лр. р. №4 Центробежные насосы НППС	2			1	ЗЛР ПКУ	4 30
Модуль 2									
9	6. Центробежные нагнетатели (ЦБН) газа	2	Лр. р. №5 Определение параметров центробежных насосов НППС	2	Пр. р. № 4 Определение режимов работы нагнетателей КС	2	2	ЗЛР	4
10	7. Технологическое оборудование нефтепродуктоперекачивающих станций (НППС) магистральных нефтепроводов	2	Лр. р. №5 Определение параметров центробежных насосов НППС	2			1	ЗЛР	3
11	7. Технологическое оборудование нефтепродуктоперекачивающих станций (НППС) магистральных нефтепроводов	2	Лр. р. №6 Работа нагнетателей НПС в сети	2	Пр. р. № 5 Технологические схемы нефтеперекачивающих станций	2	2	ЗЛР	4
12	8. Центробежные насосы НППС	2	Лр. р. №6 Работа нагнетателей НПС в сети	2			1	ЗЛР	3
13	8. Центробежные насосы НППС	2	Лр. р. № 7 Технологические схемы объектов хранения	2	Пр. р. № 6 Определение режимов работы насосов НПС	2	2	ЗЛР ЗЛР	4 3
14	9. Технологическое оборудование приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	2	Лр. р. №8 Оборудование резервуаров нефти	2			1		
15	9. Технологическое оборудование приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	2	Лр. р. №8 Оборудование резервуаров нефти	2	Пр. р. № 7 Определение мест расположения промежуточных НПС	2	1	ЗЛР ЗЛР	3 3
16	10. Технологическое оборудование объектов хранения и распределения газа	2	Лр. р. №9 Оборудование резервуаров газа	2			1		
17	10. Технологическое оборудование объектов хранения и распределения газа.	2	Лр. р. №9 Оборудование резервуаров газа	2			1	ЗЛР ПКУ	3 30

18 - 20						36	ПА (экза мен)	40
	Итого	34		34		16	60	100

Принятые обозначения:

Текущий контроль

ЗПР – защита практической работы;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные		Пр. р. № 1- 7	Л. р. № 1- 9	50
2	Мультимедиа	Темы № 1-10			34
ИТОГО		34	16	34	84

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Тестовые (электронные) программы для оценки знаний	1
4	Вопросы для защиты практических работ	7
5	Вопросы для защиты лабораторных работ	9

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>ПК-2 Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию оборудования КС и СОГ</i>			
<i>ИПК-2.7. Знает назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ. Виды, методы и технологию выполнения технического обслуживания и ремонтов оборудования КС и СОГ;</i>			
1	Пороговый уровень	знание и понимание теоретических основ, назначения, устройства, принципов действия и принципов эффективного ТОиР оборудования КС и СОГ	владеет знаниями и пониманием терминологии, областей применения, технологических процессов, конструктивных особенностей, видов и методик работ, нормативной документации для проведения ТОиР оборудования КС и СОГ
2	Продвинутый уровень	применение усвоенных теоретических основ и принципов для проведения ТОиР оборудования КС и СОГ	применяет знания конструкции, принципов действия, состава и видов работ, методик и технологии проведения ТОиР оборудования КС и СОГ
3	Высокий уровень	синтез принципов эффективного проведения ТОиР оборудования КС и СОГ	владеет методологией оценки результатов, формирует выводы на основании анализа результатов проведения ТОиР, оборудования КС и СОГ
<i>ПК-3 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</i>			
<i>ИПК-3.6. знает методы реализации оптимальных режимов функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</i>			
1	Пороговый уровень	знание состава, конструкции, правил эксплуатации и режимов функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	знает основные понятия, профессиональную терминологию о составе, конструкции, правилах эксплуатации и режимах функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
2	Продвинутый уровень	выбор оптимальных режимов функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов,	применяет оптимальные режимы функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов, применяет результаты анализа для выбора оптимальных режимов функционирования и правил эксплуатации этих объектов
3	Высокий уровень	синтез принципов оптимального функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	владеет методологией оценки результатов, формирует выводы на основании анализа режимов функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов, синтезирует новые оптимальные режимы функционирования
<i>ПК-4 Организационно-техническое обеспечение технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования оборудования НППС</i>			
<i>ИПК-4.1. знает технические особенности эксплуатируемого оборудования Регламенты и инструкции по эксплуатации оборудования НППС Нормативные и предельные параметры работы оборудования НППС Правила эксплуатации магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов;</i>			
1	Пороговый уровень	знание технических особенностей, параметров и правил эксплуатации	знает профессиональную терминологию, основные технические особенности, регламенты, инструкции, нормативные и

		оборудования НППС, магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	предельные параметры работы и правила при эксплуатации оборудования НППС, магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов
2	Продвинутый уровень	владение методами определения параметров и правил эксплуатации для обеспечения обслуживания, ремонта и диагностирования оборудования НППС и магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	применяет знание технических особенностей, регламентов, инструкций по эксплуатации, нормативных и предельных параметров, правил эксплуатации для определения регламентов технического обслуживания, ремонта, диагностирования оборудования НППС, магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов
3	Высокий уровень	оценка соответствия технических особенностей оборудования и техпроцессов регламентам, инструкциям по эксплуатации, нормативным и предельным параметрам, правилам эксплуатации НППС, магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	оценивает соответствие регламентов, инструкций по эксплуатации, нормативных и предельных параметров, правил эксплуатации техническим особенностям применяемого оборудования, синтезирует регламенты, инструкции по эксплуатации, нормативные и предельные параметры, правила эксплуатации для новых типов оборудования и техпроцессов НППС, магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>ПК-2 Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию оборудования КС и СОГ</i>	
владеет знаниями и пониманием терминологии, областей применения, технологических процессов, конструктивных особенностей, видов и методик работ, нормативной документации для проведения ТОиР оборудования КС и СОГ	Вопросы для защиты практических работ Вопросы для защиты лабораторных работ Экзаменационные вопросы Тестовые (электронные) программы для оценки знаний
применяет знания конструкции, принципов действия, состава и видов работ, методик и технологии проведения ТОиР оборудования КС и СОГ	Вопросы для защиты практических работ Вопросы для защиты лабораторных работ Экзаменационные вопросы Тестовые (электронные) программы для оценки знаний
владеет методологией оценки результатов, формирует выводы на основании анализа результатов проведения ТОиР, оборудования КС и СОГ	Вопросы для защиты практических работ Вопросы для защиты лабораторных работ Экзаменационные вопросы Тестовые (электронные) программы для оценки знаний
<i>ПК-3 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</i>	
знает основные понятия, профессиональную терминологию о составе, конструкции, правилах эксплуатации и режимах функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Вопросы для защиты практических работ Вопросы для защиты лабораторных работ Экзаменационные вопросы Тестовые (электронные) программы для оценки знаний
применяет оптимальные режимы функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов, применяет результаты анализа для выбора оптимальных режимов функционирования и правил эксплуатации этих объектов	Вопросы для защиты практических работ Вопросы для защиты лабораторных работ Экзаменационные вопросы Тестовые (электронные) программы для оценки знаний

владеет методологией оценки результатов, формирует выводы на основании анализа режимов функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов, синтезирует новые оптимальные режимы функционирования	Вопросы для защиты практических работ Вопросы для защиты лабораторных работ Экзаменационные вопросы Тестовые (электронные) программы для оценки знаний
<i>ПК-4 Организационно-техническое обеспечение технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования оборудования НППС</i>	
знает профессиональную терминологию, основные технические особенности, регламенты, инструкции, нормативные и предельные параметры работы и правила при эксплуатации оборудования НППС, магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	Вопросы для защиты практических работ Вопросы для защиты лабораторных работ Экзаменационные вопросы Тестовые (электронные) программы для оценки знаний
применяет знание технических особенностей, регламентов, инструкций по эксплуатации, нормативных и предельных параметров, правил эксплуатации для определения регламентов технического обслуживания, ремонта, диагностирования оборудования НППС, магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	Вопросы для защиты практических работ Вопросы для защиты лабораторных работ Экзаменационные вопросы Тестовые (электронные) программы для оценки знаний
оценивает соответствие регламентов, инструкций по эксплуатации, нормативных и предельных параметров, правил эксплуатации техническим особенностям применяемого оборудования, синтезирует регламенты, инструкции по эксплуатации, нормативные и предельные параметры, правила эксплуатации для новых типов оборудования и техпроцессов НППС, магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	Вопросы для защиты практических работ Вопросы для защиты лабораторных работ Экзаменационные вопросы Тестовые (электронные) программы для оценки знаний

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Оценка знаний студентом материала каждой лабораторной работы осуществляется путём защиты им отчёта, где должны быть сформулированы: цель занятия, методы её достижения, решаемые задачи, использованные методики, достигнутые результаты, сделано заключение. При защите студент должен ответить на поставленные вопросы.

Шкала баллов представлена в таблице

Баллы		Показатели	Критерии
3	4	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания;	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом, дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
	3	4. Самостоятельность решения 5. и т.д.	
2	3		Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ, дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях)..

1	2		Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
0	1		Задание не решено, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

5.4 Критерии оценки практических работ

Оценка знаний студентом материала каждого практического занятия осуществляется путём защиты им отчёта, где должны быть сформулированы: цель занятия, методы её достижения, решаемые задачи, использованные методики, достигнутые результаты, сделано заключение. При защите студент должен ответить на поставленные вопросы.

Шкала баллов представлена в таблице

Баллы			Показатели	Критерии
3	4	5	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания;	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом, дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
2	3	4	4. Самостоятельность решения 5. и т.д.	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ, дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).
1	2	3		Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
0	1	1		Задание не решено, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

5.5 Критерии оценки экзамена

Экзамен по данной дисциплине проводится индивидуально (возможно использование информационно-коммуникационных технологий). Студенту предлагается за определённое время ответить на ряд вопросов, охватывающих все изученные темы. При ответе на каждый вопрос студент должен выбрать правильный ответ из нескольких предлагаемых или сформулировать собственный ответ.

Шкала баллов приведена в таблице

Баллы	Показатели	Критерии
40	1. Полнота выполнения	Выполнено 94 % и более заданий предложенного теста, в заданиях

	тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения тестовых заданий 3. Самостоятельность тестирования.	открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
36		Выполнено 93-87% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
32		Выполнено 80-86 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
28		Выполнено 72-79% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
24		Выполнено 65-71 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
20		Выполнено 58-64 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
16		Выполнено 51-57 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
12		Выполнено 41-50 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
8		Выполнено менее 17-40 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).
0..4		Выполнено менее 1-16 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- изучение теоретических разделов дисциплины;
- подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите;
- подготовка к практическим занятиям и решение индивидуальных задач во время проведения практических занятий.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/ URL ссылка
1	Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебник. В	-	https://znanium.com/c

	двух томах. Том 1 / В. В. Тетельмин. - 2-е изд. Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия. 2021. 400 с.: ил .		atalog/document/product/1835952
2	Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебник. В двух томах. Том 2 / В. В. Тетельмин. - 2-е изд. Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия. 2021. 400 с.: ил .	-	https://znanium.com/catalog/document/product/1835954

7.2 Дополнительная литература

№ № п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/ URL ссылка
1	Крец, В.Г. Основы нефтегазового дела : учеб. пособие / В.Г. Крец, А.В. Шадрин; Томский политехнический университет. - 2-е изд.. перераб. и доп. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 200 с.	Рекомендовано Сибирским региональным учебно-методическим центром высшего профессионального образования для межвузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 130500 (21.03.01) «Нефтегазовое дело» и 130600 «Оборудование и агрегаты нефтегазового производства»	https://znanium.com/catalog/document?id=344731#bib
2	Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учеб. пособие / А.Л. Саруев, Л.А.Саруев ; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017 - 358 с.	Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета	https://znanium.com/catalog/document?id=344717
3	Жирнов, Б. С. Нефтегазовое технологическое оборудование. Справочник ремонтника/ Б. С. Жирнов, Р. А. Махмутов, Д. О. Ефимович. - Москва : Вологда Инфра-Инженерия. 2021. - 356 с.: ил., табл.	-	https://znanium.com/catalog/document?id=384914

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1 Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.

3 ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549389>, ограниченный. – Загл. с экрана.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли: Методические указания к практическим занятиям для специальности 21.03.01 Нефтегазовое дело (электронный вариант).

2. Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли: Методические указания к лабораторным занятиям для специальности 21.03.01 Нефтегазовое дело (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедиа презентации для проведения лекционных занятий по темам:

Тема 1. Введение. Технологические процессы нефтегазовой отрасли

Тема 2. Технологическое оборудование компрессорных станций (КС)

Тема 3. Газотурбинные установки (ГТУ)

- Тема 4. Технологическое оборудование систем охлаждения газа (СОГ)
- Тема 5. Электроприводные ГПА (ЭГПА)
- Тема 6. Центробежные нагнетатели (ЦБН) газа
- Тема 7. Технологическое оборудование нефтепродуктоперекачивающих станций (НППС) магистральных нефтепроводов
- Тема 8. Центробежные насосы НППС
- Тема 9. Технологическое оборудование приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
- Тема 10. Технологическое оборудование объектов хранения и распределения газа

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

- Операционная система Windows 10 (лицензионное ПО)
- Операционная система Windows 7 (лицензионное ПО)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

(наименование дисциплины)

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Самостоятельная работа, часы	60
Всего часов / зачетных единиц	144/4

1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и приобретать новые знания умения и навыки в производственной деятельности при эксплуатации, диагностировании и ремонте технологического оборудования нефтегазовой отрасли.

2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и профессиональную терминологию;
- особенности технологических процессов нефтегазовой отрасли;
- теорию и рабочие процессы технологического оборудования нефтегазовой отрасли;
- область применения, типовые конструкции и состав технологического оборудования нефтегазовой отрасли;

- основные методы ремонта и регулировки технологического оборудования нефтегазовой отрасли

уметь:

- анализировать конструкции и технические характеристики объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов их переработки;
- подбирать технологическое оборудование с учетом физико-химических свойств нефти, газа и продуктов их переработки;
- определять основные характеристики и выполнять расчеты для обоснования работоспособности объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов их переработки;

владеть:

- навыками оценки конструктивных особенностей и выбора параметров технологического оборудования нефтегазовой отрасли;
- навыками подбора комплектов и отдельных машин для выполнения работ в соответствии с заданными критериями и условиям;
- приемами и методикой расчетов основных параметров объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов их переработки;
- приемами и методиками обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов их переработки.

3 Требования к освоению учебной дисциплины.

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ПК-2 Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию оборудования КС и СОГ

ПК-3 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

ПК-4 Организационно-техническое обеспечение технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования оборудования НППС

4 Образовательные технологии: традиционные, мультимедийные.