

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Индустиальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

Е. Г. Воскресенский

(подпись) (И. О. Фамилия)

« 25 » мая 2023 г.

Е. Г. Воскресенский

(подпись) (И. О. Фамилия)

« 26 » марта 2023 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« ____ » ____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« ____ » ____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли
Индекс:	ОП.10
Специальность:	21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2-3
Семестр(ы):	4,5

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 26.07.2022 г. № 610.

Разработчик Чурилина ВА, преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>28.04.2023</u> № <u>06</u>	<u>Чурилина ВА</u>	<u>[подпись]</u>	Протокол от <u>25.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина ВА</u>	<u>[подпись]</u>
Протокол от <u>22.03.24</u> № <u>06</u>	<u>Чурилина ВА</u>	<u>[подпись]</u>	Протокол от <u>27.03.24</u> № <u>08</u>	<u>Чурилина ВА</u>	<u>[подпись]</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

[подпись]

И. В. Чурилина

[подпись]

А. Н. Рябева

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы дисциплины «Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли»	4
2. Структура и содержание дисциплины «Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли»	5
3. Условия реализации рабочей программы дисциплины «Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли»	10
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли»	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа является частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли» относится к общепрофессиональному циклу профессиональной подготовки.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК, ПК), включающие в себя:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ПК 2.1 Обеспечивать проведение технологического процесса трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов

ПК 2.5 Обеспечивать проведение мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 2.1 ПК 2.5	определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования; анализировать причины отказа оборудования и нарушений технологического процесса;	эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее – ГПА);

		факторы, повышающие надежность и ремонтпригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов; виды аварийных ситуаций при эксплуатации и выполнении работ по ТОиР, ДО оборудования, причины их возникновения и способы предупреждения и устранения;
--	--	--

1.4.Количество часов на освоение программы дисциплины

учебная нагрузка обучающегося -126 часов, в том числе:
 аудиторная учебной нагрузки обучающегося - 110 часов;
 самостоятельная работа обучающихся- 4 часа;
 промежуточная аттестация – 12 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка (всего)	<i>126</i>
Аудиторная учебная нагрузка обучающегося (всего)	<i>110</i>
в том числе:	
теоретическое обучение (лекции)	<i>72</i>
практические занятия	<i>38</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе:	<i>4</i>
<i>Реферат, работа с конспектами, домашняя работа (решение задач)</i>	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	<i>12</i>

2.2 Тематический план и содержание дисциплины «Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
1	2		3
4 семестр			40/18/4
Раздел 1. Нефте и газопромысловое оборудование			8/4
Тема 1. Оборудование для добычи нефти	Содержание учебного материала		4
	1	Буровое оборудование. Трубопроводная арматура. Насосно-силовое оборудование. Емкостное оборудование на объектах нефтедобычи. Вспомогательное оборудование.	4
	Практические занятия		2
	1	Практическая работа №1. Подбор оборудования для объекта нефтедобычи.	2
Тема 2. Оборудование для добычи газа	Содержание учебного материала		4
	1	Оборудование, формирующее лифт. Оборудование, устанавливаемое в лифт для проведения технологических операций на скважине. Инструмент для спуска, подъема оборудования и управления им.	4
	Практические занятия		2
	1	Практическая работа №2. Подбор оборудования для добычи газа.	2
Раздел 2. Оборудование установок подготовки нефти и газа			8/2
Тема 1. Оборудование установок подготовки нефти	Содержание учебного материала		4
	1	Нефтегазовые сепараторы. Блок обезвоживания и обессоливания нефти. Емкостное оборудование. Блок подготовки пластовой воды.	4
	Практические занятия		2
	1	Практическая работа №3. Система сбора и подготовки нефти.	2
Тема 2. Оборудование установок комплексной подготовки газа	Содержание учебного материала		4
	1	Блок предварительной очистки. Установки осушки, очистки, охлаждения газа.	2
	2	Дожимная компрессорная станция. Вспомогательные системы производственного назначения.	2
Раздел 3. Оборудование нефтеперекачивающих станций			24/12
Тема 1.	Содержание учебного материала		4

Магистральные и подпорные насосы	1	Технологические схемы НПС. Магистральные насосы. Устройство. Характеристики насосов.	2
	2	Подпорные насосы. Типы. Устройство. Характеристики насосов.	2
	Практические занятия		2
	1	Практическая работа №4. Характеристики центробежных насосов.	2
Тема 2. Фильтры-грязеуловители	Содержание учебного материала		2
	1	Устройство фильтров-грязеуловителей. Типы. Технологическая схема узла.	2
Тема 3. Оборудование систем сглаживания волн давления	Содержание учебного материала		4
	1	Система сглаживания волн давления. Перепускные клапаны. Дросселирующие устройства. Разделительная ёмкость.	4
Тема 4. Резервуарный парк	Содержание учебного материала		4
	1	Резервуары вертикальные стальные. Резервуары горизонтальные стальные. Специальные конструкции резервуаров. Обвалование резервуаров. Оборудование резервуаров.	4
	Практические занятия		6
	1	Практическая работа №5. Определение геометрических параметров резервуара.	2
	2	Практическая работа №6. Определение толщины стенки резервуара.	4
Тема 5. Трубопроводная арматура станции	Содержание учебного материала		6
	1	Классификация трубопроводной арматуры. Основные параметры и характеристики.	2
	2	Клиновые и параллельные задвижки.	2
	3	Запорные и предохранительные клапаны.	2
	Практические занятия		2
	1	Практическая работа №7. Маркировка трубопроводной арматуры.	2
Тема 6. Вспомогательное оборудование насосной станции	Содержание учебного материала		4
	1	Система смазки насосно-силового агрегата.	2
	2	Система сбора и отвода утечек. Система разгрузки и охлаждения торцевых уплотнений.	2
	Практические занятия		2
	1	Практическая работа №8. Система пожаротушения.	2
		Самостоятельная работа Проработка конспектов лекций, подготовка к практическим работам	4
5 семестр			32/20
Раздел 4. Оборудование компрессорных станций			16/16
	Содержание учебного материала		4

Тема 1. Газоперекачивающие агрегаты	1	Технологические схемы КС. Нагнетатели, применяемые на КС магистральных газопроводов. Привод компрессоров ГПА. Характеристики ГПА.	4
	Практические занятия		4
	1	Практическая работа № 9. Расчёт количества топливного газа ГТУ.	4
Тема 2. Оборудование узла очистки газа	Содержание учебного материала		2
	1	Циклонные пылеуловители. Масляные пылеуловители. Фильтр-сепараторы.	2
	Практические занятия		4
Тема 3. Аппараты воздушного охлаждения газа	1	Практическая работа № 10. Расчёт пылеуловителей.	4
	Содержание учебного материала		2
	1	Типы АВО газа. Устройство. Параметры и характеристики АВО газа.	2
Тема 4. Установка подготовки импульсного и топливного газа	Практические занятия		4
	1	Практическая работа № 11. Расчет количества АВО газа.	4
	Содержание учебного материала		2
Тема 5. Трубопроводная арматура станции	1	Места отбора газа на собственные нужды КС. Состав установки. Адсорберы. Фильтры-сепараторы.	2
	Содержание учебного материала		4
	1	Краны. Приводы кранов. Предохранительные клапаны. Устройства для сбора и удаления воды и конденсата.	4
Тема 6. Камеры пуска и приёма средств очистки и диагностики	Содержание учебного материала		2
	1	Камера пуска СОД. Камера приёма СОД. Запасовочное устройство. Основные характеристики.	2
	Практические занятия		4
	1	Практическая работа № 12. Расчёт камеры пуска приёма СОД.	4
Раздел 5. Устройства защиты подземных трубопроводов и оборудования от коррозии			8/4
Тема 1. Станция катодной защиты	Содержание учебного материала		4
	1	Состав установки катодной защиты. Типы преобразователей. Типы анодных заземлений. Контрольно-измерительный пункт.	4
Тема 2. Станция дренажной защиты	Содержание учебного материала		2
	1	Состав станции дренажной защиты. Электродренажная установка.	2
Тема 3. Протекторная установка	Содержание учебного материала		2
	1	Конструкция протекторов. Комплектные протекторные установки. Состав активатора.	2
	Практические занятия		4

	1	Практическая работа № 13. Автоматические протекторные установки.	4
Раздел 6. Оборудование объектов газораспределения			4/-
Тема 1. Оборудование ГРС и ГРП	Содержание учебного материала		4
	1	Оборудование узла редуцирования газа. Оборудование для измерения расхода газа. Оборудование ввода ингибитора гидратообразования.	2
	2	Оборудование узла подогрева газа. Оборудование одоризации газа.	2
Раздел 7. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов			4/-
Тема 1. Основное оборудование по переработке нефти	Содержание учебного материала		4
	1	Оборудование по перегонке нефти. Оборудование крекинг-процессов. Оборудование риформинг процессов.	4
		Самостоятельная работа Проработка конспектов лекций, подготовка к практическим работам	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена			12
Всего			126

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами университета

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличие учебного кабинета сооружения и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Оснащенность учебного кабинета: Посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, стенды: «Электромеханическая защита магистрального нефтепровода от коррозии», «Приспособление «Пакер», «Герметизаторы полости труб нефтепровода», «Ремонтные конструкции магистральных нефтепроводов», «Линейная часть магистрального нефтепровода», «Подводные переходы магистрального нефтепровода», «Капитальный ремонт трубопроводов», «Средства очистки и диагностики», «Приспособление АКВ-103 «Пирания», проектор, моноблоки - 16 шт., интерактивная доска, учебно - методическая документация

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие для СПО / В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 390 с. — ISBN 978-5-4488-0932-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99932>

- Елькин, Б. П. Технологические процессы нефтегазового комплекса : учебное пособие / Б. П. Елькин, В. А. Иванов, А. В. Рябков ; под редакцией Б. П. Елькина. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-9729-0782-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/123888>

- Борисевич, Ю. П. Нефтепереработка. Подготовка нефти на промыслах : учебное пособие для СПО / Ю. П. Борисевич, Е. В. Алёкина, Г. З. Краснова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 143 с. — ISBN 978-5-4488-1247-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106834>

- Газораспределение : учебник / А. А. Коршак, С. В. Китаев, Е. А. Любин, В. В. Миронов ; под. ред. проф. А. А. Коршака. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 596 с. - ISBN 978-5-9729-0833-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904200>

- Гашенко, А. А. Технология сооружения магистральных трубопроводов : учебное пособие / А. А. Гашенко, Ю. В. Гашенко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 204 с. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105079>

- Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа : учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Сеницин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 416 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-512-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851657>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROFобразование

•

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

4.1 Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости (оценивание практических работ, тестирования, самостоятельной работы в виде индивидуальных заданий) и промежуточной аттестации

Итоговой формой промежуточной аттестации является *экзамен*.

Результаты обучения (знания, умения)	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Уметь:</i>		
определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров работы оборудования;	Определяет причины изменения параметров по состоянию оборудования	Экспертная оценка выполнения практической работы
анализировать причины отказа оборудования и нарушений технологического процесса;	Анализирует возможные отказы основного и вспомогательного оборудования	Экспертная оценка выполнения практических работ
<i>Знать:</i>		
эксплуатационные характеристики ГТУ при работе на газопроводах, вспомогательное оборудование и различные системы газотурбинных газоперекачивающих агрегатов (далее – ГПА);	Знает эксплуатационные характеристики ГТУ и других систем компрессорной станции	Экспертное наблюдение
факторы, повышающие надежность и ремонтпригодность газотурбинных установок и их узлов, методы улучшения вибросостояния газоперекачивающих агрегатов;	Определяет факторы надежности и ремонтпригодности оборудования	Экспертное наблюдение
виды аварийных ситуаций при эксплуатации и выполнении работ по ТОиР, ДО оборудования, причины их возникновения и способы предупреждения и устранения;	Знает алгоритм действия при возникновении аварии на оборудовании	Экспертное наблюдение

4.2 Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине «Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли»

Экзаменационные вопросы.

1. Оборудование для добычи нефти.
2. Оборудование для добычи газа.
3. Нефтегазовые сепараторы.
4. Емкостное оборудование на объектах добычи и подготовки нефти и газа.
5. Основное оборудование установок подготовки нефти.
6. Основное оборудование установок подготовки газа.
7. Вспомогательное оборудование установок подготовки нефти и газа.
8. Магистральные насосы НПС. Устройство. Характеристики насосов.
9. Подпорные насосы НПС. Типы. Устройство. Характеристики насосов.
10. Фильтры-грязеуловители. Устройство фильтров-грязеуловителей. Типы.
11. Система сглаживания волн давления. Перепускные клапаны.
12. Дросселирующие устройства.
13. Резервуары вертикальные стальные. Оборудование резервуаров.
14. Резервуары горизонтальные стальные. Оборудование резервуаров.
15. Газгольдеры. Типы. Устройство. Оборудование газгольдеров.
16. Классификация трубопроводной арматуры. Основные параметры и характеристики.
17. Клиновые и параллельные задвижки. Устройство. Достоинства и недостатки.
18. Запорные и предохранительные клапаны. Устройство.
19. Шаровые краны. Устройство. Типы приводов.
20. Система смазки насосно-силового агрегата.
21. Система сбора и отвода утечек. Система разгрузки и охлаждения торцевых уплотнений.
22. Система сухих газовых уплотнений.
23. Система пожаротушения на компрессорной и нефтеперекачивающей станциях.
24. Технологические схемы КС. Типы нагнетателей ГПА и их коэффициент сжатия.
25. Газоперекачивающие агрегаты. Привод ГПА. Характеристики ГПА.
26. Циклонные пылеуловители. Устройство и принцип действия. Характеристики пылеуловителей.
27. Аппараты воздушного охлаждения газа. Типы АВО газа. Устройство. Параметры и характеристики АВО газа.
28. Установка подготовки импульсного и топливного газа.
29. Камера пуска СОД. Камера приёма СОД. Запасовочное устройство. Основные характеристики.
30. Станция катодной защиты. Состав установки катодной защиты. Типы преобразователей.
31. Типы анодных заземлений.
32. Контрольно-измерительный пункт.
33. Состав станции дренажной защиты. Электродренажная установка.

34. Протекторная установка. Конструкция протекторов. Комплектные протекторные установки. Состав активатора.
35. Оборудование узла редуцирования газа на ГРС.
36. Оборудование ввода ингибитора гидратообразования на ГРС.
37. Оборудование узла подогрева газа на ГРС.
38. Оборудование узла одоризации газа.
39. Основное оборудование по переработки нефти. Оборудование по перегонке нефти.
40. Оборудование крекинг-процессов. Оборудование риформинг процессов.

Критерии оценивания:

Форма контроля	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Тестирование	Ответ верный – 85 %	Ответ верный – 70 – 84 %	Ответ верный – 50 - 69 %	Ответ верный – 49 % и менее
Устный опрос	Обучающийся дает полные, логичные ответы на вопросы, приводит примеры из практики, показывает глубокое знание вопросов темы	Если ответ соответствует оценке «отлично», но допущены отдельные неточности, при защите обучающийся показывает знание вопросов темы	Ответ неглубокий, имеет обобщенный характер, обучающийся затрудняется привести примеры из практики, при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы	Обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки
Решение ситуационных задач				
Индивидуальные задания				
Экзамен	Обучающийся дает полные, логичные ответы на вопросы, приводит примеры из практики, показывает глубокое знание вопросов темы. Посещение учебных	Если ответ соответствует оценке «отлично», но допущены отдельные неточности, при защите обучающийся показывает знание вопросов темы. Посещение учебных	Ответ неглубокий, имеет обобщенный характер, обучающийся затрудняется привести примеры из практики, при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы.	Обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Посещение учебных занятий - 49% и менее. Средний балл выполнения практических и

	занятий - 81% и более. Средний балл выполнения практически х и лабораторных работ не менее 4,0. Выполнение практически х работ не менее 80%	занятий 66 – 80 %. Средний балл выполнения практически х и лабораторных работ не менее 3,7. Выполнение практически х работ не менее 70%	Посещение учебных занятий 50 - 65% и более. Средний балл выполнения практических и лабораторных работ не менее 3,1. Выполнение практических работ не менее 60%	лабораторных работ менее 3,0. Имеются текущие задолженности по дисциплине. Выполнение практических работ менее 60%
--	---	---	--	--