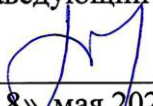


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ТИУ в г. Сургуте

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


Р.Д. Татлыев
«18» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Газоперекачивающие и насосно-силовые агрегаты магистральных газонефтепроводов

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Нефтегазовое дело
Протокол №14 от «18» мая 2023 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины формирование компетенций по подбору и эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов компрессорных и насосных станций.

Задачи дисциплины

- изучение технологических процессов, в которых участвуют газоперекачивающие и насосно-силовые агрегаты на компрессорных и насосных станциях;
- изучение принципов действия и подбора газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов;
- изучение методов расчёта режимов работы для выбора оптимальных вариантов комплектования оборудования, эффективных режимов работы и оценки эксплуатационной эффективности и надёжности газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов;
- изучение мероприятий по повышению надёжности и эффективности эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов в различных условиях эксплуатации станции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Газоперекачивающие и насосно-силовые агрегаты магистральных газонефтепроводов» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и является элективной дисциплиной.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание технологических процессов компрессорных и насосных станций, принципов действия газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов, методов расчёта режимов работы, мероприятий по повышению надёжности и эффективности эксплуатации,
- умения подбора газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов, выбирать оптимальные варианты комплектования оборудования, эффективные режимы работы и оценивать эксплуатационную эффективность и надёжность газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов, выбирать мероприятия по повышению надёжности и эффективности эксплуатации,
- владение навыком подбора газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов, методами выбора оптимальных вариантов комплектования оборудования, эффективных режимов работы, способом оценки эксплуатационной эффективности и надёжности газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов, навыком выбора мероприятий по повышению надёжности и эффективности эксплуатации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Основы транспортирования и хранения нефти и газа», «Моделирование гидродинамических процессов в системах транспорта и хранения нефти», «Основы газовой динамики», «Основы надёжности и безопасности объектов транспорта и хранения нефти и газа», и служит основой для освоения дисциплин «Основы технической диагностики объектов транспорта нефти и газа», «Основы промышленного дизайна объектов транспорта и хранения нефти и газа» и подготовке к выпускной квалификационной работе.

3 Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенции:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1.1 Осуществляет выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства	Знать З1: технологические процессы нефтегазового производства
		Уметь У1: осуществлять выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства
		Владеть В1: информацией о технологических процессах нефтегазового производства
ПКС-2. Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и	ПКС-2.3 Анализирует параметры работы технологического оборудования	Знать З2: параметры работы технологического оборудования
		Уметь У2 анализировать параметры работы технологического оборудования

эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности		Владеть В2: параметрами работы технологического оборудования
	ПКС-2.4 Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования	Знать: З3 – устройство и принцип работы нефтегазового оборудования
		Уметь: У3 - анализировать параметры работы технологического оборудования и принимать решения о безопасной эксплуатации технологического оборудования
		Владеть: В3 – методами диагностики для проведения работ на технологическом оборудовании нефтегазовых объектов
ПКС-2.5. Обосновывает выбор методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Знать 34: методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования	
	Уметь У4: выбирать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования	
	Владеть В4: методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
ПКС-3. Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-3.1 Использует правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Знать: 35 правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов
		Уметь: У5 использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов
		Владеть: В5 навыками использования правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов
	ПКС-3.3. Осуществляет технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	Знать 36: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
		Уметь У6: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски
		Владеть В6: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

4 Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	18	18	-	36	36	экзамен

5 Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Классификация и конструкции насосов и компрессоров	4	4	-	4	12	ПКС-1.1, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.3	Задание для практических работ. письменный опрос.
2	2	Совместная работа насосов, компрессоров с магистральными трубопроводами	4	4	-	8	16	ПКС-1.1, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.3	Задание для практических работ. письменный опрос
3	3	Приводы насосов и компрессоров	4	4	-	8	16	ПКС-1.1, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.3	Задание для практических работ. письменный опрос
4	4	Регулирование режимов работы газоперекачивающих и насосных агрегатов в составе станций магистральных трубопроводов	3	3		8	14	ПКС-1.1, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.3	Задание для практических работ. письменный опрос
5	5	Эксплуатация газоперекачивающих и насосных агрегатов	3	3		8	14	ПКС-1.1, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.3	Задание для практических работ. письменный опрос
6	Экзамен (контроль)		-	-	-	36	36	ПКС-1.1, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.3	Вопросы на экзамен
Итого:			18	18	X	72	108	X	X

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Классификация и конструкции насосов и компрессоров». Классификация насосов. Основные технические показатели и характеристики насоса. Динамические насосы. Объемные насосы. Устройство и принцип работы компрессорных машин. Осевые компрессоры и центробежные нагнетатели. Построение треугольников скоростей. Режимы работы компрессоров. Технологический расчет компрессорного агрегата. Методики проектного расчета проточной части центробежных нагнетателей.

Раздел 2. «Совместная работа насосов, компрессоров с магистральными трубопроводами». Задачи оптимизации режимов работы центробежных нагнетателей и магистральных газопроводов. Совмещенные характеристики компрессоров и газопроводов. Параллельная и последовательная работа

компрессоров. Параллельное и последовательное соединение газопроводов. Сложные газопроводы. Совместная работа насоса и трубопровода. Подбор насосов и приводящих их двигателей. Совместная работа насосов и трубопроводов в сложных системах. Последовательное соединение насосов в сложных системах. Параллельное соединение насосов в сложных системах. Смешанное последовательно-параллельное соединение насосов в сложных системах.

Раздел 3. «Приводы насосов и компрессоров». Электроприводы насосных агрегатов. Конструктивные схемы компрессоров ГТУ. Конструктивные схемы газовых турбин ГТУ. Характеристики компрессоров. Характеристики турбин. Переменные режимы работы ГТУ. Эксплуатационные характеристики ГТУ. Характеристика топлива. Расчёт необходимого количества воздуха. Конструктивные схемы и термодинамические параметры парогазовых установок. Комбинированные двигатели внутреннего сгорания. Перспективы развития тепловых двигателей. Электроприводные газоперекачивающие агрегаты. Газомотокомпрессоры.

Раздел 4. «Регулирование режимов работы газоперекачивающих и насосных агрегатов в составе станций магистральных трубопроводов». Особенности подбора насосов и приводящих двигателей для насосных станций нефтепроводов. Подбор насосно-силового оборудования нефтебаз. Особенности подбора насосов для плавучих насосных станций. Кавитация. Условия бескавитационной работы центробежных насосов. Условия бескавитационной работы центробежного насоса ведущего откачку из резервуара. Условие бескавитационной работы центробежных насосов, удаленных от резервуара откачки. Обязка неполнонапорных нагнетателей по типовой смешанной схеме соединения. Обязка неполнонапорных нагнетателей по коллекторной схеме соединения. Обязка полнонапорных нагнетателей. Совместная работа турбокомпрессоров на сеть. Помпаж в системе «компрессор-сеть». Режимы работы и методы регулирования компрессоров.

Раздел 5. «Эксплуатация газоперекачивающих и насосных агрегатов». Насосно-силовые агрегаты станции. Размещение насосов и двигателей в помещении станции. Эксплуатационное оборудование центробежных насосов. Контроль за состоянием узлов и деталей центробежно- силовых агрегатов. Параметрическая диагностика турбокомпрессоров. Вибродиагностика турбокомпрессоров.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	4	Классификация насосов. Основные технические показатели и характеристики насоса. Динамические насосы. Объемные насосы. Устройство и принцип работы компрессорных машин. Осевые компрессоры и центробежные нагнетатели. Построение треугольников скоростей. Режимы работы компрессоров. Технологический расчет компрессорного агрегата. Методики проектного расчета проточной части центробежных нагнетателей.
2	2	4	Задачи оптимизации режимов работы центробежных нагнетателей и магистральных газопроводов. Совмещенные характеристики компрессоров и газопроводов. Параллельная и последовательная работа компрессоров. Параллельное и последовательное соединение газопроводов. Сложные газопроводы. Совместная работа насоса и трубопровода. Подбор насосов и приводящих их двигателей. Совместная работа насосов и трубопроводов в сложных системах. Последовательное соединение насосов в сложных системах. Параллельное соединение насосов в сложных системах. Смешанное последовательно-параллельное соединение насосов в сложных системах
3	3	4	Электроприводы насосных агрегатов. Конструктивные схемы компрессоров ГТУ. Конструктивные схемы газовых турбин ГТУ. Характеристики компрессоров. Характеристики турбин. Переменные режимы работы ГТУ. Эксплуатационные характеристики ГТУ. Характеристика топлива. Расчёт необходимого количества воздуха. Конструктивные схемы и термодинамические параметры парогазовых

4	4	3	Особенности подбора насосов и приводящих двигателей для насосных станций нефтепроводов. Подбор насосно-силового оборудования нефтебаз. Особенности подбора насосов для плавучих насосных станций. Кавитация. Условия бескавитационной работы центробежных насосов. Условия бескавитационной работы центробежного насоса ведущего откачку из резервуара. Условие
5	5	3	Насосно-силовые агрегаты станции. Размещение насосов и двигателей в помещении станции. Эксплуатационное оборудование центробежных насосов. Контроль за состоянием узлов и деталей центробежно- силовых агрегатов. Параметрическая диагностика турбокомпрессоров. Вибродиагностика турбокомпрессоров
Итого:		18	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	4	Компрессоры
2	2	4	Камеры сгорания
3	3	4	Турбины
4	4	3	Теплообменники
5	5	3	Топливо
Итого:		18	X

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	4	Классификация насосов. Основные технические показатели и характеристики насоса. Динамические насосы. Объемные насосы. Устройство и принцип работы компрессорных машин. Осевые компрессоры и центробежные нагнетатели. Построение треугольников скоростей. Режимы работы компрессоров. Технологический расчет компрессорного агрегата. Методики проектного расчета проточной части центробежных нагнетателей.	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
2	2	8	Задачи оптимизации режимов работы центробежных нагнетателей и магистральных газопроводов. Совмещенные характеристики компрессоров и газопроводов. Параллельная и последовательная работа компрессоров. Параллельное и последовательное соединение газопроводов. Сложные газопроводы. Совместная работа насоса и трубопровода. Подбор насосов и приводящих их двигателей. Совместная работа насосов и трубопроводов в сложных системах. Последовательное соединение насосов в	Подготовка к практическим занятиям, письменному опросу

			сложных системах. Параллельное соединение насосов в сложных системах. Смешанное последовательно-параллельное соединение насосов в сложных системах	
3	3	8	Электроприводы насосных агрегатов. Конструктивные схемы компрессоров ГТУ. Конструктивные схемы газовых турбин ГТУ. Характеристики компрессоров. Характеристики турбин. Переменные режимы работы ГТУ. Эксплуатационные характеристики ГТУ. Характеристика топлива. Расчёт необходимого количества воздуха. Конструктивные схемы и термодинамические параметры парогазовых установок. Комбинированные двигатели внутреннего сгорания. Перспективы развития тепловых двигателей. Электроприводные газоперекачивающие агрегаты. Газомотокомпрессоры.	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
4	4	8	Особенности подбора насосов и приводящих двигателей для насосных станций нефтепроводов. Подбор насосно-силового оборудования нефтебаз. Особенности подбора насосов для плавучих насосных станций. Кавитация. Условия бескавитационной работы центробежных насосов. Условия бескавитационной работы центробежного насоса ведущего откачку из резервуара. Условие бескавитационной работы центробежных насосов, удаленных от резервуара откачки. Обязка неполнонапорных нагнетателей по типовой смешанной схеме соединения. Обязка неполнонапорных нагнетателей по коллекторной схеме соединения. Обязка полнонапорных нагнетателей. Совместная работа турбокомпрессоров на сеть. Помпаж в системе «компрессор-сеть». Режимы работы и методы регулирования компрессоров	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
5	5	8	Насосно-силовые агрегаты станции. Размещение насосов и двигателей в помещении станции. Эксплуатационное оборудование центробежных насосов. Контроль за состоянием узлов и деталей центробежно- силовых агрегатов. Параметрическая диагностика турбокомпрессоров. Вибродиагностика турбокомпрессоров	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
6	1-6	36	Экзамен (контроль)	Подготовка к экзамену
Итого:		72	Х	Х

5.2.1. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

6 Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7 Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8 Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Сдача практических работ по разделу 1	10
1.2	Письменный опрос по разделу 1 дисциплины	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Сдача практических работ по разделам 2-3	10
2.2	Письменный опрос по разделам 2-3 дисциплины	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3.1	Сдача практических работ по разделам 4-5	20
3.2	Письменный опрос по разделам 4-5 дисциплины	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- East View, Адрес ресурса: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, Адрес ресурса: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, Адрес ресурса: <https://neftegaz.ru/>
- «Геологическая библиотека» — интернет-портал специализированной литературы Адрес ресурса: <http://www.geokniga.org/maps/1296>
- Электронная библиотека «Горное дело», Адрес ресурса: <http://www.bibl.gorobr.ru/>
- «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» — международный отраслевой ресурс Адрес ресурса: <http://www.gornoprom.ru/>;
- MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY — Информационно-аналитический портал Адрес ресурса: [http://www.infomine.com/Полнотекстовая база данных ГИУ](http://www.infomine.com/Полнотекстовая_база_данных_ГИУ;);
- **Справочно-информационная база данных «Техэксперт»**, Адрес ресурса <https://cntd.ru/>
- Информационно-правовой портал «Гарант.ру», Адрес ресурса <https://www.garant.ru/>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
170	Газоперекачивающие и насосно-силовые агрегаты магистральных газонефтепроводов	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) — 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий.	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №213, 2 этаж
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 10 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий; прибор Сокслета-06 – 1 шт., минералогическая коллекция камней, палеонтологическая коллекция, петрографическая коллекция, коллекция пропанта, коллекция рыхлых горных осадочных пород (песка).	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38, аудитория №206, 2 этаж, Лаборатория нефтегазового дела
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт., экран ScreenMedia на штативе – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий «Нефтегазопромысловое оборудование и бурение»; ареометр АБР-1 – 1 шт., вискозиметр ВБР-1 – 1 шт., прибор ВМ-6 – 1 шт., прибор Вика ИВ-2 – 1 шт., прибор СНС – 1 шт., газоанализатор Копион-1 – 1 шт., лаборатория глинистых растворов 3 – 1 шт., люксметр «ТКА-ПК» (УФ) – 1 шт., превентор с подставкой ПППР-2ФТ-152*21 – 1 шт., мобильный диагностический комплекс СИАМ-мастер 3 – 1 шт., мешалка «Мини» – 2 шт., фильтр-пресс пневматический – 1 шт., колонковая 3-х шарошечная бурголовка типа С-3 – 1 шт., долото 3-х шарошечное – 1 шт., долото лопастное – 1 шт., вертлюг – 1 шт., долото с алмазным покрытием – 1 шт., гигрометр-психометр ВИТ-2 – 2 шт., переносная	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №208, 2 этаж, Лаборатория нефтегазопромыслового оборудования

		<p>лаборатория глинистых растворов ЛГР-3 – 1 шт., прибор СНС-2 – 1 шт.</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, стол лабораторный, стол лабораторный с ящиками и розетками. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий: стенд «Конструкция УЭЦН» – 1 шт., стенд контроля динамографов СКД-1 – 1 шт., стенд контроля уровнемеров СКУ-1 – 1 шт., стенд «Приборы для промысловых исследований» – 1 шт., стенд «Штанговый насос» – 1 шт.; установка насыщения образцов керна – 1 шт., газоволюметрический пикнометр «Поромер» – 1 шт., прибор для определения карбонатности горных пород «Кадометр» -1 шт., шкаф вытяжной с одной мойкой и смесителем – 1 комплект, установка Эпрон-2000 – 1 шт., весы HL-2000 – 1 шт., замковые опоры – 1 комплект, центраторы – 1 комплект, автостеп – 1 шт., кабель – 1 шт., обратный клапан – 1 шт., сливной клапан – 1 шт., НКТ – 1 шт., переводники – 1 шт.</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №303, 3 этаж Лаборатория добычи нефти и исследования пластов</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) — 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий.</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №213, 2 этаж</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 10 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий; прибор Сокслета-06 – 1 шт., минералогическая коллекция камней, палеонтологическая коллекция, петрографическая коллекция, коллекция пропанта, коллекция рыхлых горных осадочных пород (песка).</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38, аудитория №206, 2 этаж, Лаборатория нефтегазового дела</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) – 1 шт., экран ScreenMedia на штативе – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий «Нефтегазопромысловое оборудование и бурение»; ареометр АБР-1 – 1 шт., вискозиметр ВБР-1 – 1 шт., прибор ВМ-6 – 1 шт., прибор Вика ИВ-2 – 1 шт., прибор СНС – 1 шт., газоанализатор</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №208, 2 этаж, Лаборатория нефтегазопромыслового оборудования</p>

		<p>Копион-1 – 1 шт., лаборатория глинистых растворов 3 – 1 шт., люксметр «ТКА-ПК» (УФ) – 1 шт., превентор с подставкой ППШР-2ФТ-152*21 – 1 шт., мобильный диагностический комплекс СИАМ-мастер 3 – 1 шт., мешалка «Мини» – 2 шт., фильтр-пресс пневматический – 1 шт., колонковая 3-х шарошечная бурголовка типа С-3 – 1шт., долото 3-х шарошечное – 1шт., долото лопастное – 1шт., вертлюг – 1шт., долото с алмазным покрытием – 1шт., гигрометр-психометр ВИТ-2 – 2 шт., переносная лаборатория глинистых растворов ЛГР-3 – 1шт., прибор СНС-2 – 1шт.</p>	
		<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №410, 4 этаж</p>
		<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, компьютер в комплекте – 3 шт.</p>	<p>628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г.Сургут, ул. Энтузиастов, д. 38 аудитория №301, 3 этаж</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания к практическим работам и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Газоперекачивающие и насосно-силовые агрегаты магистральных газонефтепроводов» для студентов направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Газоперекачивающие и насосно-силовые агрегаты магистральных газонефтепроводов

Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.1 Осуществляет выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства	Знать З1: технологические процессы нефтегазового производства	Не знает технологические процессы нефтегазового производства	Демонстрирует отдельные знания технологических процессов нефтегазового производства	Обладает полными знаниями технологических процессов нефтегазового производства	Демонстрирует исчерпывающие знания технологических процессов нефтегазового производства
		Уметь У1: осуществлять выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства	Не умеет осуществлять выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства	Демонстрирует слабое умение осуществлять выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства	Обладает достаточным умением осуществлять выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства	Умеет осуществлять выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства
		Владеть В1: информацией о технологических процессах нефтегазового производства	Не владеет информацией о технологических процессах нефтегазового производства	Слабо владеет информацией о технологических процессах нефтегазового производства	Демонстрирует достаточное владение информацией о технологических процессах нефтегазового производства	Владеет информацией о технологических процессах нефтегазового производства
ПКС-2	ПКС-2.3 Анализирует параметры работы технологического оборудования	Знать З2: параметры работы технологического оборудования	Не знает параметры работы технологического оборудования	Демонстрирует отдельные знания параметров работы технологического оборудования	Обладает полными знаниями параметров работы технологического оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания параметров работы технологического оборудования

	о оборудования	Уметь У2 анализировать параметры работы технологического оборудования	Не умеет анализировать параметры работы технологического оборудования	Демонстрирует слабое умение анализировать параметры работы технологического оборудования	Обладает достаточным умением анализировать параметры работы технологического оборудования	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
		Владеть В2: параметрами работы технологического оборудования	Не владеет параметрами работы технологического оборудования	Слабо владеет параметрами работы технологического оборудования	Демонстрирует достаточное владение параметрами работы технологического оборудования	Владеет параметрами работы технологического оборудования
	ПКС-2.4 Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования	Знать: З3 – устройство и принцип работы нефтегазового оборудования	Не знает устройство и принцип работы нефтегазового оборудования	Демонстрирует отдельные знания устройства и принципа работы нефтегазового оборудования	Обладает полными знаниями устройства и принципа работы нефтегазового оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания устройства и принципа работы нефтегазового оборудования
		Уметь: У3 - анализировать параметры работы технологического оборудования и принимать решения о безопасной эксплуатации технологического оборудования	Не умеет анализировать параметры работы технологического оборудования и принимать решения о безопасной эксплуатации технологического оборудования	Демонстрирует слабое умение анализировать параметры работы технологического оборудования и принимать решения о безопасной эксплуатации технологического оборудования	Обладает достаточным умением анализировать параметры работы технологического оборудования и принимать решения о безопасной эксплуатации технологического оборудования	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования и принимать решения о безопасной эксплуатации технологического оборудования
		Владеть: В3 – методами диагностики для проведения работ на технологическом оборудовании нефтегазовых объектов	Не владеет методами диагностики для проведения работ на технологическом оборудовании нефтегазовых объектов	Слабо владеет методами диагностики для проведения работ на технологическом оборудовании нефтегазовых объектов	Демонстрирует достаточное владение методами диагностики для проведения работ на технологическом оборудовании нефтегазовых объектов	Владеет методами диагностики для проведения работ на технологическом оборудовании нефтегазовых объектов

		Знать 34: методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования	Не знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования	Демонстрирует отдельные знания методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования	Обладает полными знаниями методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования
	ПКС-2.5. Обосновывает выбор методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Уметь У4: выбирать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования	Не умеет выбирать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования	Демонстрирует слабое умение выбирать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования	Обладает умением средней степени выбирать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования	Умеет выбирать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования
		Владеть В4: методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Не владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Слабо владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Демонстрирует достаточное владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
ПКС-3	ПКС-3.1 Использует правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Знать: 35 правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Не знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Демонстрирует отдельные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Обладает полными знаниями правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Демонстрирует исчерпывающие знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов

	ситуаций		агрегатов	насосно-силовых агрегатов	агрегатов	
	Уметь: У5 использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Не умеет использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Демонстрирует слабое умение использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Обладает умением средней степени использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Умеет использовать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	
	Владеть: В5 навыками использования правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Не владеет навыками использования правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Слабо владеет навыками использования правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Демонстрирует достаточное владение навыками использования правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	Владеет навыками использования правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации газоперекачивающих и насосно-силовых агрегатов	
ПКС-3.3. Осуществляет технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	Знать З6: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Не знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Демонстрирует отдельные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Обладает полными знаниями правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Демонстрирует исчерпывающие знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
	Уметь У6: организовывать работу по предупреждению и	Не умеет организовывать работу по предупреждению и	Демонстрирует слабое умение организовывать работу по	Обладает умением средней степени организовывать работу по	Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и	

		ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски
		Владеть В6: навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	Не владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	Слабо владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	Демонстрирует достаточное владение навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Газоперекачивающие и насосно-силовые агрегаты магистральных газонефтепроводов

Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Эксплуатация объектов трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. В 2 т. : учебное пособие. Т. 1 / Ю. Д. Земенков, Р. Р. Исламов, Я. М. Курбанов [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 313 с. – Текст : непосредственный	12+ЭР	30	100	+
2	Эксплуатация объектов трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. В 2 т. : учебное пособие. Т. 2 / Ю. Д. Земенков, Р. Р. Исламов, А. К. Николаев [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 315 с. – Текст : непосредственный– Текст : непосредственный	45	30	100	+
3	Чекардовский С. М. Методология интеллектуального мониторинга эффективности технологического оборудования магистральных газопроводов : монография / С. М. Чекардовский. – Тюмень: ТИУ, 2021. – 263 с. – Текст : непосредственный	25	30	100	+
4	Чекардовский С. М. Методология интеллектуального мониторинга эффективности технологического оборудования магистральных газопроводов : монография / С. М. Чекардовский. – Тюмень: ТИУ, 2021. – 263 с. – Текст : непосредственный	25	30	100	+