

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭ

Матвеев А.С.
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Эксплуатация газокompрессорных станций			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
	Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем		
	Агрегаты газоперекачивающих станций		
	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
	Практические занятия		33
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		55
Самостоятельная работа, ч		53	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова
Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры			Заворин А.С.
Руководитель ООП			Тайлашева Т.С.
Преподаватель			Кулеш Р.Н.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способен осуществлять оперативное управление эксплуатацией компрессорных станций и станций охлаждения газа	И.ПК(У)-2.2	Выполнение работ по подготовке предложений по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ	ПК(У)-2.2В1	Владеет опытом выполнение мероприятий по повышению долговечности и надежности работы оборудования
				ПК(У)-2.2У1	Умеет оценивать эффективность от внедрения новаций
				ПК(У)-2.2З1	Знает технологические процессы транспортировки газа
ПК(У)-3	Способен осуществлять эксплуатацию газораспределительных станций (ГРС)	И.ПК(У)-3.1	Выполнение работ по обеспечению заданного режима работы ГРС	ПК(У)-3.1В1	Владеет опытом анализа эксплуатационных параметров и нарушений работы оборудования ГРС
				ПК(У)-3.1У1	Умеет принимать решения по корректировке технологических параметров
				ПК(У)-3.1З1	Знает основные типы и технические характеристики оборудования ГРС
ПК(У)-4	Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение эксплуатации газораспределительных станций (ГРС)	И.ПК(У)-4.1	Выполнение работ по разработке и внедрению предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации ГРС	ПК(У)-4.1ЗВ2	Владеет опытом по разработке мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования ГРС
				ПК(У)-4.1У2	Умеет анализировать и оценивать эффективность работы оборудования ГРС на основе внедрения новой техники и технологий
				ПК(У)-4.1З2	Знает методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования ГРС

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция ООП
Код	Наименование	
РД 1	Знать назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики основного и вспомогательного оборудования газокompрессорных станций, а также технологические требования, предъявляемые к оборудованию газокompрессорных станций при различных режимах эксплуатации.	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-2.2
РД 2	Понимать технологические процессы транспортировки природного газа по магистральным газопроводам.	И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.1
РД 3	Оценивать технологические параметры работы оборудования и выдавать рекомендации по повышению эффективности, оценивать надежность работы эксплуатируемого оборудования.	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-4.1
РД 4	Работать с отраслевыми стандартами правилами и технической документацией.	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-1.1
РД 5	Использовать методики технического обслуживания ГПА и контролировать соблюдения технологических регламентов.	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-4.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Назначение компрессорных станций в структуре магистральных газопроводов	РД 1, РД3, РД4, РД 5	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Схемы газокomppressorных станций	РД2, РД4, РД5	Лекции	4
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел 3. Системы очистки и охлаждения технологического газа	РД3, РД5, РД1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 4. Газовые системы на газокomppressorных станциях	РД 1, РД3, РД4, РД 5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 5. Система маслоснабжения на газокomppressorной станции	РД 1, РД2, РД3, РД 4	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 6. Электроснабжение газокomppressorных станций	РД 1, РД3, РД4, РД 5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 7. Эксплуатация газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом	РД 1, РД3, РД4, РД 5	Лекции	3
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8
Раздел 8. Эксплуатация газоперекачивающих агрегатов с электроприводом	РД 1, РД3, РД4, РД 5	Лекции	3
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Назначение компрессорных станций в структуре магистральных газопроводов.

Рассматриваются особенности транспортировки природного газа. Назначение и состав газокomppressorной станции. Описываются режимы работы магистральных газопроводов.

Темы лекций:

1. Введение. Особенности транспортировки природного газа.

2. Режимы работы магистральных газопроводов.

Темы практических занятий:

1. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах.
2. Расчет режима работы магистрального газопровода.

Раздел 2. Схемы газокompрессорных станций.

Знакомятся с технологическими схемами газокompрессорных станций с технологической обвязкой. Арматура, опоры и лазы по схемам обвязки ГПА. Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции.

Темы лекций:

1. Технологические схемы газокompрессорных станций с технологической обвязкой.
2. Арматура, опоры и лазы по схемам обвязки ГПА. Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции.

Темы практических занятий:

1. Особенности конструкции газоперекачивающего агрегата.
2. Отличительные особенности схем КС с параллельной и последовательной обвязкой ГПА.
3. Анализ схемы технологической обвязки ГПА (агрегатной) с неполнонапорными (одноступенчатыми) и полнонапорными нагнетателями.

Раздел 3. Системы очистки и охлаждения технологического газа.

Рассматривается системы охлаждения транспортируемого газа на газокompрессорных станциях. Системы очистки технологического газа на КС.

Темы лекций:

1. Системы охлаждения транспортируемого газа на газокompрессорных станциях. Системы очистки технологического газа на КС.

Темы практических занятий:

1. Особенности конструкции аппарата воздушного охлаждения газа.
2. Конструкции установок подготовки газа. Особенности работы циклонов.

Раздел 4. Газовые системы на газокompрессорных станциях.

Рассматривается системы импульсного газа. Системы топливного и пускового газа на газокompрессорных станциях.

Темы лекций:

1. Системы подготовки импульсного, топливного и пускового газа на КС. Нерасчетные режимы работы центробежного нагнетателя газа. Система антипомпажного регулирования центробежного нагнетателя газа.

Темы практических занятий:

1. Установка подготовки импульсного газа (УПИГ): принципиальная схема, состав оборудования, его назначение.
2. Нерасчетные режимы работы центробежного нагнетателя газа.

Раздел 5. Система маслоснабжения на газокompрессорной станции.

Рассматривается система маслоснабжения газокompрессорной станции и ГПА, маслоочистительные машины и аппараты воздушного охлаждения масла.

Темы лекций:

1. Система маслоснабжения газокompрессорной станции и ГПА.

Темы практических занятий:

1. Система маслоснабжения КС.
2. Диагностика оборудования КС.

Раздел 6. Электроснабжение газокompрессорных станций.

Рассматривается электроснабжение газотурбинных компрессорных станций и ГПА. Электроснабжение электроприводной КС. Резервные аварийные электростанции. Система питания постоянным током автоматики, аварийных насосов и освещения.

Темы лекций:

1. Электроснабжение газотурбинных компрессорных станций и ГПА.

Темы практических занятий:

1. Электроснабжение электроприводной КС.
2. Система питания постоянным током автоматики, аварийных насосов и освещения.

Раздел 7. Эксплуатация газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом.

Рассматривается принцип работы газотурбинных установок. Подготовка ГПА к пуску. Пуск ГПА и его загрузка. Нормальная и аварийная остановка ГПА.

Темы лекций:

1. Принцип работы газотурбинных установок.
2. Подготовка ГПА к пуску. Пуск ГПА и его загрузка. Нормальная и аварийная остановка ГПА.

Темы практических занятий:

1. Предпусковая подготовка ГПА-25 «Урал».
2. Нормальный останов ГПА-25 «Урал».

Раздел 8. Эксплуатация газоперекачивающих агрегатов с электроприводом.

Рассматривается устройство ЭГПА. Системы охлаждения статора и ротора электродвигателя. Регулирование нагрузки ЭГПА. Пуск и обслуживание ЭГПА.

Темы лекций:

1. Устройство ЭГПА. Системы охлаждения статора и ротора электродвигателя
2. Регулирование нагрузки ЭГПА. Пуск и обслуживание ЭГПА.

Темы практических занятий:

1. Холодная прокрутка ГПА-25 «Урал».
2. Аварийный останов ГПА-25 «Урал».

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к контрольной работе, зачету.
-

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Газоперекачивающие агрегаты с газотурбинным приводом на магистральных газопроводах: учебное пособие / Б.П. Поршаков [и др.]; Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина (РГУ Нефти и Газа). – Москва: Недра, 2010. – 246 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/214277>
2. Испытания нефтегазового оборудования и их метрологическое обеспечение: учебное пособие / под ред. А.И. Владимирова; В.Я. Кершенбаума. – Москва: Проспект, 2016. – Режим доступа: 604 с. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/345614>
3. Автономова И.В. Компрессорные станции и установки. Ч. 3. Масла и системы смазки компрессоров. Водоснабжение / И.В. Автономова. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана

(Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2012. – «Рекомендовано Научно-методическим советом МГТУ им. Н.Э. Бауман в качестве учебного пособия». – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52241

4. Галиуллин З.Т. Современные газотранспортные системы и технологии / З.Т. Галиуллин, С.Ю. Сальников, В.А. Щуровский; Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий (ВНИИГАЗ). – Москва: Газпром ВНИИГАЗ, 2014. – 346 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/331559>
Дополнительная литература:

1. Иванов В.А. Эксплуатация энергетического оборудования газопроводов Западной Сибири / В.А. Иванов, Г.В. Крылов, Л.Г. Графиков. – Москва: Недра, 1987. – 143 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/292930>
2. Ревзин Б.С. Газоперекачивающие агрегаты с газотурбинным приводом: учебное пособие / Б.С. Ревзин. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2002. – 269 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/43881>
3. Кунина П.С. Диагностика энергетического оборудования трубопроводного транспорта нефти и газа / П.С. Кунина, П.П. Павленко, Е.И. Величко. – Краснодар: Юг, 2010. – 552 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/232642>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный каталог Томского регионального библиотечного консорциума (<http://arbicon.tomsk.ru>);
2. Архив научных журналов «Neicon» (<http://archive.neicon.ru>);
3. Единая государственная информационная система учета НИОКТР (<http://rosrid.ru>);
4. Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>);
5. База реферативных журналов Всероссийского института научной и технической информации (<http://www2.viniti.ru>);
6. Российский информационно-библиотечный консорциум (<http://www.ribk.net>);
7. Университетская информационная система «УИС Россия» (<http://uisrussia.msu.ru>);
8. Поисковая система Федерального института промышленной собственности по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (<http://www1.fips.ru>);
9. Поисковая система Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Autodesk Inventor Professional 2015 Education;
2. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education;
3. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
4. PTC Mathcad 15 Academic Floating.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

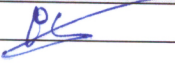
В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной мебели

	634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 406	на 52 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 30а, учебный корпус №4, аудитория 401	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Макет ГПА-32 Ладога - 1 шт.; Макет компрессора - 1 шт.

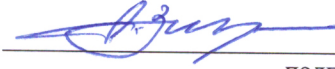
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем / Агрегаты газоперекачивающих станций (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Кулеш Р.Н.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (протокол от 30.05.2019 г. №29)

Заведующий кафедрой – руководитель
НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры,
д.т.н., профессор

 / А.С. Заворин /
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №44 от 26.06.2020