

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИПЭ

Матвеев А.С.
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Эксплуатация газокompрессорных станций

Направление подготовки/ специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение		
Специализация	Эксплуатация и обслуживание оборудования газокompрессорных станций		
Уровень образования	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	0	
	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 Преподаватель		Тайлашева Т.С.
		Ташлыков А.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-13	Способностью осуществлять монтажно-наладочные работы на объектах профессиональной деятельности	ПК(У)-13.B1	Владеет методиками технического обслуживания, наладки и монтажа энергетического оборудования
		ПК(У)-13.B2	Владеет опытом соблюдения последовательности выполнения операций пуска и останова энергетического оборудования
		ПК(У)-13.Y1	Умеет оценивать правильность прохождения операций пуска и остановки, причины изменений и отклонений от нормативных эксплуатационных параметров энергетических агрегатов
		ПК(У)-13.Y2	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ по монтажу и наладке тепломеханического оборудования
		ПК(У)-13.31	Знает алгоритм пуска и останова, типовые меры по предупреждению опасных режимов работы энергетических агрегатов
		ПК(У)-13.32	Знает общие вопросы технологии производства монтажных и ремонтных работ энергетического оборудования
ПК(У)-14	Способностью осуществлять сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности	ПК(У)-14.B1	Владеет опытом контроля соблюдения технологического регламента при техническом обслуживании, диагностики и ремонте
		ПК(У)-14.B2	Владеет опытом определения основных дефектов и неисправностей энергетического оборудования
		ПК(У)-14.Y1	Умеет работать с отраслевыми стандартами, правилами и технической документацией, устанавливающие требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и отчетности
		ПК(У)-14.Y2	Умеет обеспечивать прогрессивные методы эксплуатации, диагностики и ремонта энергетического оборудования
		ПК(У)-14.Y3	Умеет классифицировать дефекты и неисправности энергетического оборудования
		ПК(У)-14.31	Знает отраслевые стандарты, правил и технической документации, устанавливающие требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и отчетности
		ПК(У)-14.32	Знает виды, методы и технологии выполнения технического обслуживания, диагностики и ремонтов энергетического оборудования
		ПК(У)-14.33	Знает признаки неисправностей и виды дефектов энергетического оборудования

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

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.	ПК(У)- 13.B1 ПК(У)- 13.B2 ПК(У)- 13.Y1 ПК(У)-13.Y2 ПК(У)-13.31 ПК(У)-13.32
РД 2	Понимать технологические процессы транспортировки природного газа по магистральным газопроводам.	ПК(У)-13.Y1 ПК(У)-13.31 ПК(У)-14.B1 ПК(У)-14.Y2 ПК(У)-14.33
РД 3	Оценивать технологические параметры работы оборудования и выдавать рекомендации по повышению эффективности, оценивать надежность работы эксплуатируемого оборудования.	ПК(У)- 13.B1 ПК(У)- 13.B2 ПК(У)- 13.Y1 ПК(У)-13.Y2 ПК(У)-13.31 ПК(У)-13.32

		ПК(У)-14.У1 ПК(У)-14.У2 ПК(У)-14.31 ПК(У)-14.32
РД 4	Работать с отраслевыми стандартами правилами и технической документацией.	ПК(У)-14.В1 ПК(У)-14.У1 ПК(У)-14.31
РД 5	Знать основные дефекты энергетического оборудования. Использовать методики технического обслуживания ГПА и контролировать соблюдения технологических регламентов.	ПК(У)- 13.В1 ПК(У)- 13.31 ПК(У)- 14.В2 ПК(У)-14.У3 ПК(У)-14.33

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	5
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	17
Раздел 2. Схемы газокompрессорных станций	РД2, РД4, РД5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
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 газокompрессорных станциях	РД 1, РД3, РД4, РД 5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 5. Система маслоснабжения на газокompрессорной станции	РД 1, РД2, РД3, РД 4	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 6. Электроснабжение газокompрессорных 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	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8
Раздел 8. Эксплуатация газоперекачивающих агрегатов с электроприводом	РД 1, РД3, РД4, РД 5	Лекции	4
		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. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах.
2. Режимы работы магистральных газопроводов.

Темы практических занятий:

1. Назначение и устройство компрессорных станций на магистральных газопроводах, состав оборудования
2. Расчет режима работы магистрального газопровода.
3. Диагностика оборудования КС. Часть 1.

Раздел 2. Схемы газокomppressorных станций.

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

Темы лекций:

1. Технологические схемы газокomppressorных станций с технологической обвязкой. Арматура, опоры и лазы по схемам обвязки ГПА. Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции. Отличительные особенности схем КС с параллельной и последовательной обвязкой ГПА.

Темы практических занятий:

1. Диагностика оборудования КС. Часть 2.
2. Диагностика оборудования КС. Часть 3.

Раздел 3. Системы очистки и охлаждения технологического газа.

Рассматриваются системы охлаждения транспортируемого газа на газокomppressorных станциях. Системы очистки технологического газа на КС.

Темы лекций:

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

Темы практических занятий:

1. Диагностика оборудования КС. Часть 4.
2. Диагностика оборудования КС. Часть 5.

Раздел 4. Газовые системы на газокomppressorных станциях.

Рассматриваются системы импульсного газа. Системы топливного и пускового газа на газокomppressorных 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. Нерасчетные режимы работы центробежного нагнетателя газа.

Темы практических занятий:

1. Диагностика оборудования КС. Часть 6.
2. Диагностика оборудования КС. Часть 7.

Раздел 5. Система маслоснабжения на газокomppressorной станции.

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

Темы лекций:

1. Система маслоснабжения газокompрессорной станции и ГПА.

Темы практических занятий:

1. Предпусковая подготовка ГПА.
2. Расчет параметров системы подготовки импульсного, топливного и пускового газа на 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 компрессорных станций и ГПА.

Темы практических занятий:

1. Нормальный останов ГПА.
2. Расчет аппаратов воздушного охлаждения масла.

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. Подготовка ГПА к пуску. Пуск ГПА и его загрузка. Нормальная и аварийная остановка ГПА.

Темы практических занятий:

1. Холодная прокрутка ГПА.
2. Пуск ГПА и его загрузка.

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. Регулирование нагрузки ЭГПА. Пуск и обслуживание ЭГПА.

Темы практических занятий:

1. Аварийный останов ГПА.
2. Обслуживание ЭГПА.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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 Газ). – Москва: Недра, 2010. – 246 с. (<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. – 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. Баумана в качестве учебного пособия». – Схема 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. (<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. Графилов. – Москва: Недра, 1987. – 143 с. (<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. (<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. (<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 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 404	Комплект оборудования для проведения практических занятий – Проектор - 1 шт.; – Компьютер - 10 шт.; – Имитационная установка по изучению принципов работы ГТД и ГТУ – 1 шт.; – Макет СГУ – 1 шт.; – Газоанализатор TESTO-350 для оценки топливных и тепловых потерь топливосжигающих установок – 1 шт.; – Тепловизор TESTO-850 для оценки эффективности работы систем теплоснабжения – 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, 406	Комплект оборудования для проведения лекционных занятий – 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 13.03.03 Энергетическое машиностроение / Энергетическое машиностроение / Эксплуатация и обслуживание оборудования газокompрессорных станций (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент, к.т.н.		Ташлыков А.А.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (протокол от 19.06.2018 г. № 11).

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

 / Заворин А.С./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2019/2020 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №29 от 30.05.2019
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