

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШЭ

Матвеев А.С.

«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Современные технологии транспорта газа

Направление подготовки/ специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение		
Специализация	Эксплуатация и обслуживание оборудования газокомпрессорных станций		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		76	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

зачет

Обеспечивающее
подразделение

НОЦ
И.Н. Бутакова

Заведующий кафедрой -
руководитель НОЦ
И.Н. Бутакова

Руководитель ООП
Преподаватель

Заворин А.С.

Тайлашева Т.С.

Артамонцев А.И.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-13	Способностью осуществлять монтажно-наладочные работы на объектах профессиональной деятельности	Р11	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.У1	Умеет оценивать правильность прохождения операций пуска и останова, причины изменений и отклонений от нормативных эксплуатационных параметров энергетических агрегатов
			ПК(У)-13.У2	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	Р11	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.У1	Умеет работать с отраслевыми стандартами, правилами и технической документацией, устанавливающие требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и отчетности
			ПК(У)-14.У2	Умеет обеспечивать прогрессивные методы эксплуатации, диагностики и ремонта энергетического оборудования
			ПК(У)-14.У3	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 (вариативная 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.	ПК(У)-13 ПК(У)-14
РД 2	Понимать технологические процессы транспортировки природного газа по магистральным газопроводам.	ПК(У)-13 ПК(У)-14
РД 3	Оценивать технологические параметры работы оборудования и выдавать рекомендации по повышению эффективности, оценивать надежность работы эксплуатируемого оборудования.	ПК(У)-13 ПК(У)-14

РД 4	Работать с отраслевыми стандартами правилами и технической документацией. Использовать методики технического обслуживания ГПА и контролировать соблюдения технологических регламентов.	ПК(У)-13 ПК(У)-14
------	--	----------------------

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	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел 2. Компонировка газокomppressorных станций	РД2, РД4,	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел 3. Системы очистки и охлаждения технологического газа	РД3, РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел 4. Газовые системы на газокomppressorных станциях	РД 1, РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел 5. Система маслоснабжения на газокomppressorной станции	РД 1, РД2, РД3, РД 4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел 6. Электроснабжение газокomppressorных станций	РД 1, РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	9
Раздел 7. Эксплуатация газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом	РД 1, РД3, РД4,	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	21

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. Компонировка газоперекачивающих агрегатов на станции.

Темы лекций:

1. Технологические схемы газокompрессорных станций с технологической обвязкой.
2. Арматура, опоры и лазы по схемам обвязки ГПА. Компонировка 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.
3. Устройство ЭГПА. Системы охлаждения статора и ротора электродвигателя
4. Регулирование нагрузки ЭГПА. Пуск и обслуживание ЭГПА.

Темы практических занятий:

1. Предпусковая подготовка ГПА-25 «Урал».
2. Нормальный останов ГПА-25 «Урал».
3. Холодная прокрутка ГПА-25 «Урал».
4. Аварийный 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 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;
- Подготовка 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 Газа). – 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. Бауман 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. Графики. – 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

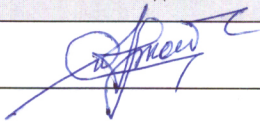
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	– Имитационная установка по изучению принципов работы ГТД и ГТУ – 1 шт.; – Макет СГУ – 1 шт. – Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; – Тумба стационарная - 1 шт.;

	контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 404	– Тумба стационарная - 1 шт.; – Тумба навесная - 1 шт.; – Компьютер - 12 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 406	– Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.; – Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; – Стол письменный - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение (Эксплуатация и обслуживание оборудования газокompрессорных станций) (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Артамонцев А.И.

Программа одобрена на заседании кафедры ПГС и ПГУ (протокол № 25 от «24» мая 2017 г.)

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


подпись

/Заворин А.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2018/2019 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №11 от 27.08.2018
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