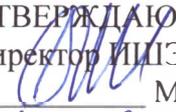


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

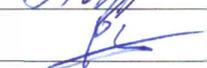
УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИИЭ

  
 Матвеев А.С.  
 «26» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

<b>Эксплуатация газокompрессорных станций</b>			
Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем		
Специализация	Агрегаты газоперекачивающих 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	-	
	ВСЕГО	55	
Самостоятельная работа, ч		53	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее по разделению	НОЦ И.Н. Бутакова
------------------------------	-------	------------------------------	----------------------

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Заворин А.С.
		Тайлашева Т.С.
		Кулеш Р.Н.

2020 г.

## 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 газокomppressorных станций, а также технологические требования, предъявляемые к оборудованию газокomppressorных 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 газокompрессорных 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 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	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 газокompрессорной 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](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 2020 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 26.06.2020 г. №44)

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

 / А.С. Заворин /  
подпись