

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 2019 г.  
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

**Сборка, монтаж и ремонт газоперекачивающих агрегатов**

|   |   |         |    |
|---|---|---------|----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника             |         |    |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем |         |    |
| Специализация   | Агрегаты газоперекачивающих станций                 |         |    |
| Уровень образования                                     | высшее образование – бакалавриат                    |         |    |
| Курс  | 4   | семестр | 8  |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3   |         |    |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                    |         |    |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции  |         | 22 |
|   | Практические занятия                                |         | 22 |
|   | Лабораторные занятия                                |         | –  |
|   | ВСЕГО   |         | 44 |
| Самостоятельная работа, ч                               |   | 64      |    |
| ИТОГО, ч  |   | 108     |    |

|                              |         |                              |                   |
|------------------------------|---------|------------------------------|-------------------|
| Вид промежуточной аттестации | экзамен | Обеспечивающее подразделение | НОЦ И.Н. Бутакова |
|------------------------------|---------|------------------------------|-------------------|

|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель НОЦ<br>И.Н. Бутакова на правах<br>кафедры<br>Руководитель ООП<br>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. 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 выполнения мероприятий по повышению долговечности и надежности работы оборудования  |
|                 |  |                                   |   | ПК(У)-2.2У1   | Умеет оценивать эффективность от внедрения новаций   |
|                 |  |                                   |   | ПК(У)-2.133   | Знает виды, методы и технологии выполнения технического обслуживания и ремонтов оборудования КС и СОГ  |
| ПК(У)-3         | Способен осуществлять эксплуатацию газораспределительных станций (ГРС)   | И.ПК(У)-3.1                       | Выполнение работ по обеспечению заданного режима работы ГРС   | ПК(У)-3.1В2   | Владеет опытом принятия мер по устранению причин отклонений технологических параметров от заданных значений                                    |
|                 |  |                                   |   | ПК(У)-3.1У2   | Умеет определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров оборудования ГРС               |
|                 |  |                                   |   | ПК(У)-3.132   | Знает принципы действия основных контрольно-измерительных приборов, в том числе приборов безопасности  |
| 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)-4.13В2  | Владеет опытом по разработке мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования ГРС                          |
|                 |  |                                   |   | ПК(У)-4.1У1   | Умеет применять современные энергоберегающие технологии в рамках своих компетенций   |
|                 |  |                                   |   | ПК(У)-4.132   | Знает методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования ГРС   |
| ПК(У)-5         | Способен выполнять работы по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования | И.ПК(У)-5.1                       | Выполнение работ по эксплуатации тепломеханического оборудования в соответствии со стандартами и нормативными регламентами деятельности | ПК(У)-5.1У1   | Умеет оценивать правильность прохождения операций пуска и остановки, причины изменений и отклонений от нормативных эксплуатационных параметров |
|                 |  |                                   |   | ПК(У)-5.131   | Знает назначение, виды, принцип действия и технические данные тепломеханического оборудования  |
|                 |  |                                   |   | ПК(У)-5.1У2   | Умеет классифицировать дефекты и неисправности тепломеханического оборудования   |
|                 |  |                                   |   | ПК(У)-5.133   | Знает методики технического обслуживания, наладки, ремонта и монтажа энергетического оборудования  |

## 2. Место дисциплины (модуля) 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 |   | Индикатор достижения компетенции          |
|---|---|---|
| Код   | Наименование  |   |
| РД 1  | Применять знания о базовой и специальной профессиональной нормативной документации технологии монтажа, технического обслуживания и ремонта оборудования газоперекачивающих аппаратов, основы метрологического обеспечения монтажа, технического обслуживания и ремонта оборудования.                                    | И.ПК(У)-2.2<br>И.ПК(У)-5.1                |
| РД 2  | Способность проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, работать с документацией по подготовке и обеспечению монтажных и ремонтных работ на объектах газовой промышленности.  | И.ПК(У)-2.2<br>И.ПК(У)-3.1                |
| РД 3  | Владеть знаниями терминологии, классификации ГПА, устройства, компоновки, основных технологических процессов и эксплуатационных характеристик; методами оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования, опытом использования методик монтажа и ремонта оборудования ГПА | И.ПК(У)-3.1<br>И.ПК(У)-4.1<br>И.ПК(У)-5.1 |

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. |
|--|--|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1.</b> Общие сведения о монтаже, техническом обслуживании и ремонте ГПА | РД1  | Лекции                    | 2                 |
|  | РД 2   | Практические занятия      | -                 |
|  |  | Самостоятельная работа    | 4                 |
| <b>Раздел (модуль) 2.</b> Организационно-техническая подготовка монтажных работ            | РД 1   | Лекции                    | 4                 |
|  | РД 2   | Практические занятия      | 4                 |
|  |  | Самостоятельная работа    | 12                |
| <b>Раздел (модуль) 3.</b> Монтаж оборудования ГПА  | РД1  | Лекции                    | 4                 |
|  | РД 2   | Практические занятия      | 4                 |
|  |  | Самостоятельная работа    | 12                |
| <b>Раздел (модуль) 4.</b> Техническое обслуживание ГПА                                     | РД 1   | Лекции                    | 2                 |
|  | РД 2   | Практические занятия      | 4                 |
|  |  | Самостоятельная работа    | 12                |
| <b>Раздел (модуль) 5.</b> Организационно-техническая подготовка ремонтных работ            | РД 3   | Лекции                    | 4                 |
|  |  | Практические занятия      | 5                 |
|  |  | Самостоятельная работа    | 12                |
| <b>Раздел (модуль) 6.</b> Ремонт оборудования ГПА  | РД 3   | Лекции                    | 6                 |
|  |  | Практические занятия      | 5                 |
|  |  | Самостоятельная работа    | 12                |

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Общие сведения о монтаже, техническом обслуживании и ремонте ГПА**

##### **Темы лекций:**

Основные требования к порядку проведения и планирования организации монтажа, технического обслуживания и ремонта ГПА. Охрана труда и промышленная безопасность при монтаже, техническом обслуживании и ремонте оборудования.

#### **Раздел 2. Организационно-техническая подготовка монтажных работ**

##### **Темы лекций:**

Основные монтажные блоки ГПА. Организация монтажных работ.

Проект производства работ. Сетевой график монтажа. Инструкции заводоизготовителей. Монтажная площадка, монтажный генплан. Монтаж автокранами, трубоукладчиками. Такелажная оснастка.

**Темы практических занятий:**

Составление сетевого графика проведения крупногабаритного монтажа ГПА-Ц-16.

**Раздел 3. Монтаж оборудования ГПА**

**Темы лекций:**

Подготовка фундаментов под оборудование. Приемка оборудования в монтаж. Комплектноблочный, крупноблочный монтаж: монтаж ГПА в контейнерах, в индивидуальных зданиях; монтаж ГПС с электроприводом; монтаж трубопроводов: газовой обвязки нагнетателя, газоходов и воздухопроводов, оборудования маслосистемы. Монтаж мембранной муфты. Центровка соединений двигатель - торсионный вал и торсионный вал – компрессор. Приспособления для центровки.

**Темы практических занятий:**

Изучение и освоение метода цветной и люминесцентной дефектоскопии.

**Раздел 4. Техническое обслуживание ГПА**

Техническое обслуживание работающего агрегата и агрегата, находящегося в состоянии резерва. периодичность проведения технического обслуживания. Сроки вывода в техническое обслуживание и ремонт. Плановая продолжительность ремонта. Плановое техническое обслуживание. Ведомость дефектов. Типовой набор работ, необходимый для восстановления требуемого технического состояния. Дополнительные, специальные работы. Техническое руководство при ТО. Состав подготовительных работ при ТО. Диагностическое обследование, дефектоскопия деталей и узлов. Работы по ТО, выполняемые в условиях компрессорных станций. Состав заключительных работ по ТО.

**Темы практических занятий:**

Муфты для соединения валов компрессорного агрегата (изучение устройства, принципа работы жесткой зубчатой, упругой втулочно-пальцевой, пластинчатой и мембранной муфт).

**Раздел 5. Организационно-техническая подготовка ремонтных работ**

Методы, стратегии и организационные формы ремонта. Виды ремонтов: плановые ремонты – текущий и капитальный; остановочный; внеплановый.

**Темы практических занятий:**

Центровка соединяемых валов компрессорного агрегата (изучение способов центровки соединяемых валов и способов её контроля).

**Раздел 6. Ремонт оборудования ГПА**

Методы ремонта: рассредоточенный, агрегатноузловой, фирменный, централизованный. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем и капитальном ремонтах. Ремонт импортного оборудования. Разборка и сборка оборудования. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта ГПА. Техническое обслуживание при определенной наработке часов. Плановые работы. Внеплановые ремонты. Ремонт роторов, камер сгорания, редукторов, нагнетателей, системы маслоснабжения, системы подготовки циклового воздуха, системы воздухопроводов, газоходов и выхлопа. Специальные ремонтные работы.

**Темы практических занятий:**

Особенности центровки соединяемых валов (изучение способов центровки соединяемых валов ГПА и способов её контроля).

**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 и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- 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. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C214277>
2. 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%5CTPU%5Cbook%5C232642>
3. Ревазов, Алан Михайлович. Проектирование, управление и организация строительства объектов магистрального трубопроводного транспорта нефти и газа : [учебное пособие] / А. М. Ревазов; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина (РГУ Нефти и Газа). – Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2015. — 246 с.: ил.. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C306387>

#### **Дополнительная литература**

1. Справочник по газопромысловому оборудованию: учебно-практическое пособие / В.В. Петрухин, С.В. Петрухин. – Москва: Инфра-Инженерия, 2010. – 928 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5Cinfra-m%5Cznanium%5Cbibl%5C521288>
2. Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования / под общ. ред. В.И. Голованова. – Москва: Машиностроение, 2010. – 639 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/781>
3. Монтаж, испытания и эксплуатация газоперекачивающих агрегатов в блочно-контейнерном исполнении / А.И. Апанасенко, Н.Г. Крившич, Н.Д. Федоренко. – Ленинград: Недра, 1991. – 361 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C179831>
4. Монтаж оборудования компрессорных станций магистральных газопроводов: справочное пособие / А.С. Аберков, Л.В. Ильин. – Москва: Недра, 1989. – 156 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C277143>
5. Газотурбинные газоперекачивающие агрегаты / Б.С. Ревзин. – Москва: Недра, 1986. – 215 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C302266>

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс]. – Схема доступа: <http://base.garant.ru/12125350>.
2. Электронный каталог Томского регионального библиотечного консорциума (<http://arbicon.tomsk.ru>);

3. Архив научных журналов «Neicon» (<http://archive.neicon.ru>);
4. Единая государственная информационная система учета НИОКТР (<http://rosrid.ru>);
5. Справочно-поисковая система «Кодекс» (<http://www.kodeks.ru>);
6. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>);
7. Национальная электронная библиотека (<https://нэб.пф>);
8. База реферативных журналов Всероссийского института научной и технической информации (<http://www2.viniti.ru>);
9. Российский информационно-библиотечный консорциум (<http://www.ribk.net>);
10. Университетская информационная система «УИС Россия» (<http://uisrussia.msu.ru>);
11. Поисковая система Федерального института промышленной собственности по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (<http://www1.fips.ru>);
12. Информационная система ЭКБСОН (<http://www.vlibrary.ru>);
13. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (<http://diss.rsl.ru>);
14. Электронные библиографические указатели Российской книжной палаты (<http://gbu.bookchamber.ru>);
15. Поисковая система Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>);
16. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
17. Электронная библиотека института инженеров электротехники и электроники «IEEE» (<http://ieeexplore.ieee.org>).

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

1. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education;
2. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic.

## 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 контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 30а, учебный корпус № 4, аудитория 401 | Макет ГПА–32 Ладога – 1 шт.; Макет компрессора – 1 шт. Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.  |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 30а, учебный корпус № 4, аудитория 404                       | 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.; Тумба навесная - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная – 1 шт.<br>Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт. |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем / Агрегаты газоперекачивающих станций (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Подпись   | ФИО             |
|-----------|---|-----------------|
| Доцент    |  | Артамонцев А.И. |

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

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



/ А.С. Заворин /  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины<sup>1</sup>:**

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

---

<sup>1</sup> Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.