

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИПЭ

А.С. Матвеев

«26» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЕМ 2017 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

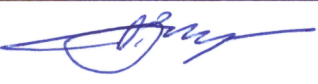
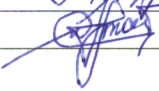
**Сборка, монтаж и ремонт газоперекачивающих агрегатов**

|                                                         |                                                                       |         |    |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 13.03.03 Энергетическое машиностроение                                |         |    |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Энергетическое машиностроение                                         |         |    |
| Специализация                                           | Эксплуатация и обслуживание оборудования<br>газокомпрессорных 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<br>подразделение | НОЦ<br>И.Н. Бутакова |
|---------|---------------------------------|----------------------|

Заведующий кафедрой –  
руководитель НОЦ  
И.Н. Бутакова на правах  
кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | А.С. Заворин   |
|   | Т.С. Тайлашева |
|   | А.И. Артамонов |

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.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                                                                    |

## 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 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                          |             |
| РД1                                           | Понимать основы метрологического обеспечения сборки, монтажа, технического обслуживания и ремонта оборудования.       | ПК(У)-13    |
| РД2                                           | Понимать методики монтажа и ремонта элементов газоперекачивающих агрегатов (ГПА).                                     | ПК(У)-13    |
| РД3                                           | Использовать технические средства для измерения основных параметров работы ГПА.                                       | ПК(У)-13    |
| РД4                                           | Использовать методики оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования. | ПК(У)-13    |
| РД5                                           | Работать с документацией по подготовке и обеспечению монтажных и ремонтных работ на объектах газовой промышленности.  | ПК(У)-13    |

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. Общие сведения о монтаже, техническом обслуживании и ремонте ГПА |                                              | Лекции                    | 4                 |
|                                                                            |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                            |                                              | Лабораторные занятия      | –                 |
|                                                                            |                                              | Самостоятельная работа    | 8                 |
| Раздел 2. Организационно-техническая подготовка монтажных работ            | РД2                                          | Лекции                    | 6                 |
|                                                                            | РД3                                          | Практические занятия      | 6                 |
|                                                                            | РД4                                          | Лабораторные занятия      | –                 |
|                                                                            | РД5                                          | Самостоятельная работа    | 16                |
| Раздел 3. Монтаж оборудования ГПА                                          | РД2                                          | Лекции                    | 6                 |
|                                                                            | РД3                                          | Практические занятия      | 6                 |
|                                                                            | РД5                                          | Лабораторные занятия      | –                 |
|                                                                            |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| Раздел 4. Техническое обслуживание ГПА                                     | РД1                                          | Лекции                    | 6                 |
|                                                                            | РД2                                          | Практические занятия      | 6                 |
|                                                                            | РД4                                          | Лабораторные занятия      | –                 |
|                                                                            |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |

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

Введение. 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.

##### Темы лекций:

1. Организационные формы монтажа, технического и ремонтного обслуживания ГПА.
2. Общие принципы организации монтажно-эксплуатационных работ тепломеханического оборудования. Охрана труда и промышленная безопасность.

##### Темы практических занятий:

1. Изучение технологических процессов ремонта ГПА.
2. Изучение инструкций и других руководящих документов, регламентирующих производство ремонтных работ ГПА.

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

Основные монтажные блоки ГПА. Организация монтажных работ. Проект производства работ. Сетевой график монтажа. Инструкции заводов-изготовителей. Монтажная площадка, монтажный генплан. Монтаж автокранами, трубоукладчиками. Такелажная оснастка.

##### Темы лекций:

1. Монтажные блоки ГПА и технико-экономические характеристики монтажа.
2. Принципы организации монтажных работ.
3. Разработка проектов производства работ. Монтажная площадка.

##### Темы практических занятий:

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

#### Раздел 3. Монтаж оборудования ГПА

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 лекций:**

1. Последовательность монтажа ГПА.
2. Методы монтажа элементов ГПА.
3. Контроль качества монтажа, центровка соединений и послемонтажные операции.

**Темы практических занятий:**

1. Применение метода цветной и люминесцентной дефектоскопии. Составление отчета.

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Техническое обслуживание ГПА</b> |
|-----------------------------------------------|

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 лекций:**

1. Техническое обслуживание ГПА.
2. Мероприятия по техническому обслуживанию ГПА.
3. Диагностическое обследование элементов ГПА.

**Темы практических занятий:**

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

## **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;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Ковенский И.М., Поветкин В.В., Венедиктов А.Н., Венедиктов Н.Л. Испытания металлических покрытий деталей и конструкций нефтегазового оборудования учеб. Пособие. – Ч.II: Структурные методы исследования. / под ред. И.М. Ковенского. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 68 с. – Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=28297](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=28297).
2. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс]; сост.: В.А. Борисенко, С.А. Барышников. – Челябинск: ЮУрГАУ, 2012. – 50 с. – Схема доступа: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=9725](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=9725).
3. Кантюков Р.Р. Диагностика газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Казань: КФУ, 2019. – 84 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/147181>.

## Дополнительная литература

1. Руднев С.Д., Петров В.И. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования. – Ч.1: Монтаж оборудования: Учебное пособие для студентов вузов. – Кемерово: КемГУ, 2015. – 168 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/111864>.
2. Руднев С.Д., Петров В.И. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования. – Ч.2: Сервис, ремонт, диагностика: Учебное пособие для студентов вузов. – Кемерово: КемГУ, 2015. – 164 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/111865>.
3. Кантюков Р.Р. Эксплуатация газоперекачивающих агрегатов: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Казань: КФУ, 2019. – 76 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/147170>.
4. Шайдаков В.В., Чернова К.В., Селуянов А.А., Иванов Г.В., Леонов Е.Н. Безопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Объекты промышленного трубопроводного транспорта углеводородного сырья: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 132 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/124604>.
5. Петрухин В.В. Справочник по газопромысловому оборудованию [Электронный ресурс]. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2010. – 928 с. – Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65125](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65125).
6. 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>).
7. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования: справочник [Электронный ресурс]. – Москва: ЭНАС, 2017. – 504 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/104565>.
8. Вивденко Ю.Н., Кокшаров М.В. Ремонт тепломеханического оборудования / Ч. 3: Ремонт характерных видов оборудования: учебное пособие. Ч.3. – Омск: ОмГУПС, 2018. – 92 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/129142>.
9. Семакина О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли: учебное пособие [Электронный ресурс]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 4 389 КВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2018. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m032.pdf>.
10. Эксплуатация насосно-силового оборудования на объектах трубопроводного транспорта [Электронный ресурс]; под общей ред. Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 456 с. – Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=28334](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=28334).
11. Важенина Л.В. Организация производства на предприятиях трубопроводного транспорта [Электронный ресурс]. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 304 с. – Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=28291](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=28291).
12. Монтаж, испытания и эксплуатация газоперекачивающих агрегатов в блочно-контейнерном исполнении / А.И. Апанасенко, Н.Г. Крившич, Н.Д. Федоренко. – Ленинград: Недра, 1991. – 361 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/179831>).

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронная библиотека Томского политехнического университета (<http://catalog.lib.tpu.ru>).
2. Архив научных журналов «Neicon» (<http://archive.neicon.ru>);
3. Поисковая система Федерального института промышленной собственности по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (<http://www1.fips.ru>);
4. Электронная библиотека института инженеров электротехники и электроники «IEEE» (<http://ieeexplore.ieee.org>).

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

1. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic.

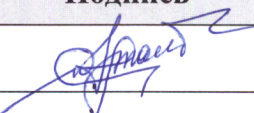
## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 401 | Макет ГПА–32 Ладога – 1 шт.; Макет компрессора – 1 шт.<br>Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест;<br>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.                 |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 406 | Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.;<br>Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест;<br>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |

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

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании кафедры ПГС и ПГУ (протокол от 24.05.2017 г. № 25).

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

  
А.С. Заворин  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный год</b>   | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                              | <b>Обсуждено на заседании<br/>НОЦ И.Н. Бутакова<br/>(протокол)</b> |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 2018/2019 уч.<br>год | Внесены изменения в разделы:<br>Структура и содержание дисциплины;<br>Учебно-методическое обеспечение;<br>Материально-техническое обеспечение дисциплины. | Протокол №11 от 27.08.2018                                         |
| 2019/2020 уч.<br>год | Внесены изменения в разделы:<br>Структура и содержание дисциплины;<br>Учебно-методическое обеспечение;<br>Материально-техническое обеспечение дисциплины. | Протокол №29 от 30.05.2019                                         |
| 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 26.06.2020                                         |
|                      |                                                                                                                                                           |                                                                    |