

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИЭ

А.С. Матвеев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

| | | |
|--|--|---|
| Тип практики | Преддипломная | |
| Направление подготовки | 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника | |
| Образовательная программа (профиль) | Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике | |
| Специализация | | |
| Уровень образования | высшее образование – бакалавриат | |
| Период прохождения | с 35 по 40 неделю 2020/2021 учебного года | |
| Курс | 4 | 8 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 9 | |
| Продолжительность недель / академических часов | 6/324 | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | |
| Контактная работа, ч | 6 | |
| Самостоятельная работа, ч | 318 | |
| ИТОГО, ч | 324 | |

Вид промежуточной аттестации




| | | |
|-------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Диф. зачет | Обеспечивающее подразделение | НОЦ И.Н. Бутакова |
|-------------------|------------------------------|------------------------------------|

Заведующий кафедрой -
руководитель Центра на правах

кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

| | |
|--|---------------|
|  | А.С. Заворин |
|  | А.М. Антонова |
|  | В.В. Медведев |

2020 г.

1. Цели практики

Целями практики 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 |
| УК(У)-6 | Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Р6 | УК(У)-6.B2 | Владеет навыками использования источников получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний |
| | | | УК(У)-6.B3 | Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда |
| | | | УК(У)-6.33 | Знает основные источники получения дополнительной информации |
| ПК(У)-1 | Способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией | Р12 | ПК(У)-1.B2 | Владеет опытом работы с нормативно-технической документацией, содержащей требования к объему оснащения технологических объектов средствами автоматизации |
| | | | ПК(У)- 1.B3 | Владеет опытом разработки подсистем автоматической системы регулирования параметров технологического процесса |
| | | | ПК(У)- 1.B4 | Владеет опытом оформления графических разделов комплектов проектной и рабочей документации систем автоматизации |
| | | | ПК(У)-1.Y3 | Умеет выполнять предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления), анализировать свойства теплоэнергетического оборудования как объекта автоматического управления |
| | | | ПК(У)-1.Y4 | Умеет оформлять текстовые разделы комплектов проектной и рабочей документации систем автоматизации |
| | | | ПК(У)-1.35 | Знает правила выполнения конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами |
| ПК(У)-3 | Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам | Р14 | ПК(У)-3.B2 | Владеет опытом учета условий работы оборудования ТЭС при обосновании проектных решений |
| | | | ПК(У)-3.Y2 | Умеет объяснять влияние условий работы оборудования ТЭС на принимаемые конструктивные решения. |
| | | | ПК(У)-3.32 | Знает влияние условий работы оборудования ТЭС на принимаемые конструктивные решения |
| ПК(У)-8 | Готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования | Р15 | ПК(У)-8.B3 | Владеет опытом выбора технических средств измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС |
| ПК(У)-10 | Готовность к участию в работах по освоению, доводке и сопровождению технологических процессов | Р17 | ПК(У)-10.Y1 | Умеет моделировать структуры и схемы систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами на ТЭС |
| | | | ПК(У)-10.Y2 | Умеет выбирать технические средства измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС |
| | | | ПК(У)-10.31 | Знает основные принципы построения систем автоматического регулирования и управления на ТЭС |
| | | | ПК(У)-10.35 | Знает назначения, функции, характеристики наиболее востребованных в энергетике |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|---|--|
| | | | Код | Наименование |
| | | | | микропроцессорных средств управления и каналов передачи данных |

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная.

Формы проведения: дискретно (по виду практики) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

Способы проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Места проведения практики:

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения при прохождении практики | | Компетенция |
|--|---|--------------------|
| Код | Наименование | |
| РП-1 | Знание и умение применять методы расчетов процессов преобразования энергии и передачи теплоты | ПК(У)-8 УК(У)-6 |
| РП-2 | Знание критериев и владение опытом выбора технических средств контроля, автоматизации, регулирования, защит и блокировок на этапе разработки проектной документации с учетом нормативных требований | ПК(У)-8 |
| РП-3 | Умение выбирать и осуществлять настройку программно-технических средств автоматизации | ПК(У)-8 |
| РП-4 | Умение и владение опытом выполнения предпроектного обследования объекта автоматизации, определения объема оснащения средствами автоматизации и разработки схемы автоматизации | ПК(У)-1 ПК(У)-3 |

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

| № недели | Этапы практики, краткое содержание (виды работ) | Формируемый результат обучения |
|----------|---|--------------------------------|
| 1 | Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны | РП-1 |

| № недели | Этапы практики, краткое содержание (виды работ) | Формируемый результат обучения |
|----------|---|--|
| | <p>труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определение подразделения прохождения практики на предприятии (для выездной практики); – изучение нормативной документации на объект(ы) управления (теплоэнергетическое оборудование). | |
| 1–5 | <p>Основной этап / Выполнение индивидуального задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ оборудования с точки зрения автоматизации процесса; – определение объема оснащения объекта средствами автоматизации, составление перечня входных и выходных сигналов АСР; – разработка схемы автоматизации АСР на основе микропроцессорного средства управления; – анализ выпускаемых технических средств и выбор средств автоматизации для реализации проектируемой системы; – разработка элементов программного обеспечения разрабатываемой системы (в соответствии с заданием на ВКР); – формирование описания функционирования заданной АСР. | <p>РП-1 РП-2 РП-3 РП-4</p> |
| 6 | <p>Заключительный:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовка отчета по практике. | <p>РП-1, РП-2 РП-3, РП-4</p> |

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Андык В.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС: учебник. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – 407 с. – Заглавие с титульного экрана. – Доступ из корпоративной сети ТПУ: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m081.pdf>.
2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / А. С. Ключев, Б. В. Глазов, А. Х. Дубровский, А. А. Ключев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Альянс, 2015. – 464 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/340946>)
3. Назаров В. И. Теплотехнические измерения и приборы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Назаров В. И. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 280 с.
(<https://e.lanbook.com/book/111308>)

4. Страшун Ю.П. Технические средства автоматизации и управления: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. – Москва: МИСИС, 2015. – 154 с.
(<https://e.lanbook.com/book/116695>)

Дополнительная литература

1. ГОСТ 21.408-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов (<http://docs.cntd.ru/document/1200108005>).
2. ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению (<http://docs.cntd.ru/document/1200069439>).
3. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем (<http://docs.cntd.ru/document/1200086241>).
4. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин (<http://docs.cntd.ru/document/1200031406>).
5. ГОСТ 21.208-2013 Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах (<http://docs.cntd.ru/document/1200108003>).
6. ГОСТ 24.302-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем (<http://docs.cntd.ru/document/1200012068>).
7. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции: учебник для вузов / В. Я. Рыжкин; под ред. В. Я. Гиршфельда. – 4-е изд., стер. – Москва: АРИС, 2014. – 328 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/282835>)
8. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г. П. Плетнев. – 5-е изд., стер. – Екатеринбург: Юланд, 2016. – 352 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/345220>)
9. Тепловое оборудование и тепловые сети: учебник / Г. В. Арсеньев, В. П. Белоусов, А. А. Дранченко и др. – Москва: Энергоатомиздат, 1988. – 399 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/53374>)
10. Тепловые и атомные электрические станции: справочник / под ред. В. А. Григорьева, В. М. Зорина. – 2-е изд., перераб. – Москва: Энергоатомиздат, 1989. – 603 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/35350>)
11. Беляев Г.Б. Технические средства автоматизации в теплоэнергетике: учебное пособие / Г. Б. Беляев, В. Ф. Кузищин, Н. И. Смирнов. – Москва: Энергоиздат, 1982. – 320 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/36870>)

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Автоматизация и современные технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/avtomatizaciya_i_sovremennye_tehnologii/, свободный. – Загл. с экрана.
2. Автоматизация процессов управления [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://apu.npomars.com/ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Промышленные АСУ и контроллеры [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://asu.tgizd.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Современные технологии автоматизации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cta.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

5. Номенклатурные каталоги продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.metran.ru/catalog/> свободный. - Загл. с экрана.
6. Номенклатурные каталоги продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.elemer.ru/production/> свободный. - Загл. с экрана.
7. Номенклатурные каталоги продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.zeim.ru/production/> свободный. - Загл. с экрана.
8. Номенклатурные каталоги продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.elesy.ru/production/> свободный. - Загл. с экрана.

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

1. Microsoft Office;
2. AutoCAD;
3. 7-Zip;
4. Adobe Acrobat Reader DC;
5. Adobe Flash Player;
6. AkelPad;
7. Cisco Webex Meetings;
8. Document Foundation LibreOffice;
9. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
10. WinDjView;
11. Zoom Zoom.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

| № | Наименование специальных помещений | Наименование оборудования |
|----|--|---|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Ленина пр., 30а, учебный корпус № 4, аудитория 28 | Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по дисциплине: – компьютер – 13 шт.; – принтер – 4 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Ленина пр., 30а, учебный корпус № 4, аудитория 219 | Комплект оборудования для выполнения практических и лабораторных работ: – Измеритель-регулятор температуры – 1 шт.; – Прибор ИПДС – 1 шт.; – Многофункциональный калибратор Метран-510-ПКМ – 3 шт.; – Расходомер ДПС – 1 шт.; – Прибор аналоговый А-502-202 – 1 шт.; – Прибор КПП-Т – 1 шт.; – Потенциометр Диск-250 – 2 шт.; – Лабораторная установка «Изучение, калибровка и поверка приборов и преобразователей давления» – 1 шт.; – Лабораторная установка «Исследование и моделирование информационно-измерительной системы автоматического контроля и регулирования» – 1 шт.; – Лабораторная установка «Изучение, калибровка и поверка приборов и преобразователей температуры» – 2 шт.; – Лабораторная установка «Исследование распределенных систем управления теплотехническими объектами» – 4 шт.; – Лабораторная работа 1 «Изучение, поверка и калибровка преобразователей температуры» – 1 шт.; – Лабораторная работа 2 «Изучение, поверка и удаленная калибровка интеллектуальных преобразователей давления» – 1 шт.; – Лабораторная работа 3 «Изучение комплекта расходомера переменного перепада давления Поверка преобразователя разности |

| | | |
|----|---|---|
| | | <p>давления» – 1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Лабораторный комплекс 4 «Изучение и поверка тягонапорометров» – 1 шт.; – Лабораторный комплекс 5 «Изучение, калибровка и поверка газоанализаторов – 1 шт.; – Лабораторный комплекс 6 в составе: <ul style="list-style-type: none"> ○ Показывающие, регистрирующие, сигнализирующие, регулирующие приборы – 1 шт.; ○ Термостат жидкостный Термотест-100 - 1 шт.; ○ Прибор РП-160 - 2 шт. |
| 3. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Ленина пр., 30а, учебный корпус № 4, аудитория 110</p> | <p>Комплект оборудования для выполнения практических и лабораторных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Лабораторный стенд «Системы автоматизации и управления САУ-МАКС» – 2 шт.; – Лабораторная установка «Исследование распределенных систем управления теплоэнергетическими объектами» – 2 шт.; – Лабораторная установка «Исследование, моделирование и разработка систем автоматического управления теплоэнергетическими объектами» - 1 шт.; – Комплекс для разработки мобильного робота LabVIEW Robotics sbRIO Academic Kit – 1 шт.; – Лабораторная установка «Исследование, моделирование и разработка систем автоматического управления теплоэнергетическими объектами» – 1 шт.; – Лабораторная установка «Исследование моделирование и разработка систем автоматического управления теплоэнергетическими объектами» – 1 шт.; – Лабораторная установка №1 «Технические средства системы автоматического регулирования с микропроцессорным контроллером КРОСС» – 1 шт.; – Лабораторная установка №2 «Технические средства и системы автоматического регулирования с регулирующим устройством типа РП4» - 1 шт.; – Лабораторная установка №3 «Технические средства и системы автоматического регулирования с микропроцессорным контроллером КРОСС» – 1 шт.; – Лабораторная установка № 4 «Технические средства системы автоматического регулирования с регулирующим устройством типа РП4» – 1 шт.; – Типовой комплект учебного оборудования для проведения электрических измерений и изучения основ метрологии ЭЛБ-ЭИиМ-1 – 5 шт. |
| 4. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Ленина пр., 30а, учебный корпус № 4, аудитория 111</p> | <p>Комплект оборудования для выполнения практических и лабораторных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Лабораторная установка «Контроль и управление технологическими процессами на основе SCADA-систем» – 1 шт.; – Насос Альфа – 2 шт.; – Рабочее место для проведения лабораторных работ раб. по АСУТП – 6 шт.; – Лабораторная установка «Идентификация тепловых объектов управления, настройка регуляторов и определения качества регулирования» – 2 шт.; – Лабораторная установка «Технические средства автоматизации общепромышленной системы регулирования» – 2 шт.; – Измеритель-регулятор температуры – 1 шт.; – Лабораторная установка «Исследование систем непосредственного цифрового управления» – 5 шт.; – Лабораторная установка «Настройка систем автоматического регулирования на основе микропроцессорных логических контроллеров» – 2 шт.; – Стенд лабораторный ЭЛСИ-ТМК [ИФУГ.421483.496] - 1 шт.; – Стенд лабораторный ЭЛСИМА [ИФУГ.421483.458] - 1 шт.; – Дистанционный сигнализатор ДС-Ш-110 - 1 шт. |

При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

| № | Наименование предприятия (производственные объекты предприятия) | Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора) |
|----|---|--|
| 1. | ООО "Томскнефтехим" | Договор об организации практики № 4-д/общ-20 от 20.01.2020, срок действия – 20.02.2025 |
| 2. | АО «Томская генерация» | Договор о практической подготовке № 25-д/общ/21 от 19.03.2021, срок действия – бессрочно |
| 3. | АО "ТомскРТС" | Договор об организации практики № 13-д/общ/20 от 22.04.2020, срок действия – 31.12.2022 |
| 4. | ООО "ТЕКОН СИБИРЬ" | Договор об организации практики № 24-д/общ/19 от 28.02.2019, срок действия – 30.12.2023 |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Подпись | ФИО |
|--|---|----------------|
| Старший преподаватель НОЦ И.Н. Бутакова, к.т.н. |  | Ю.К. Атрошенко |
| Доцент НОЦ И.Н. Бутакова, к.т.н. |  | В.В. Медведев |

Программа одобрена на заседании кафедры АТП ЭНИН (протокол от «25» мая 2017 г. № 5).

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

 /А.С. Заворин/
подпись

Лист изменений рабочей программы практики:

| Учебный год | Содержание /изменение | Протокол заседания НОЦ И.Н. Бутакова |
|--------------------------|---|---|
| 2018/2019 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение; 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем; 3. Обновлено содержание разделов дисциплины; 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС; 5. Изменена система оценивания. | от « <u>30</u> » <u>августа</u> 2018 г. № <u>12</u> |
| 2019/2020 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от « <u>30</u> » <u>мая</u> 2019 г. № <u>29</u> |
| 2020/2021 учебный год | Изменена форма документов основных образовательных программ, в том числе УМК дисциплин | Приказ по ТПУ №127-7/об от 06.05.2020 |