МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШЭ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. С. Матвеев

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРИЕМ 2023 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тип практики** | Профилирующая практика |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Направление подготовки | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника | | | | |
| Основная профессиональная образовательная программа | Мехатронные преобразователи транспортных систем и высокотехнологических производств | | | | |
| Специализация | Электропривод и автоматика | | | | |
| Уровень образования | высшее образование – бакалавриат | | | | |
| Период прохождения | с 44 по 47 неделю 2024/2025 учебного года | | | | |
| Курс | 2 | семестр | | 4 | |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 6 | | | | |
| Продолжительность недель | 4 | | | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | | | |
| Контактная работа, ч | \* | | | | |
| Самостоятельная работа, ч | \*\* | | | | |
| ИТОГО, ч | 216 | | | | |
|  |  | | | | |
| Вид промежуточной аттестации | Диф. зачет | | Обеспечивающее подразделение | | ОЭЭ |
|  |  | | | | |
| Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОЭЭ |  | | | | И.А. Разживин |
| Руководитель ОПОП |  | | | | П. В. Тютева |
| Преподаватель |  | | | | Е. В. Бейерлейн |

# Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5. Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций | | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Наименование | Код | Наименование |
| ОПК(У)-  4 | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | И.ОПК(У)-  4.4 | Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин, а также электрических и электронных аппаратов различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик | ОПК(У)-  4.4В4 | Владеет знаниями и опытом проведения испытаний электромеханических и электротехнических устройств |
| ОПК(У)-  4.4У4 | Умеет осуществлять подбор электромеханических и электротехнических устройств для конкретных условий эксплуатации |
| ОПК(У)-  4.4З5 | Знает конструкцию и принципы действия объектов профессиональной деятельности |
| ОПК(У)-  5 | Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности | И.ОПК(У)-  5.2 | Выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками на основании знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов | ОПК(У)-  5.2З2 | Знает основные материалы, а также технологию их изготовления материалов, применяемых в электротехнических устройствах |
| ОПК(У)-  6 | Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | И.ОПК(У)-  6.1 | Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность | ОПК(У)-  6.1В2 | Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований |
| ОПК(У)-  6.1У2 | Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов |
| ОПК(У)-  6.1З2 | Знает типовые стандартные измерительные приборы, устройства, аппараты, программные средства, используемые при экспериментах |
| ПК(У)-  4 | Способен проверять техническое состояние электротехнического оборудования, проводить профилактический осмотр и текущий ремонт по заданной методике | И.ПК(У)-  4.2 | Демонстрирует знания и навыки организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электроприводов | ПК(У)-  4.2З1 | Знает терминологию, основные понятия и определения испытаний и диагностики электротехнического оборудования |

# Место практики в структуре ОПОП

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

# Вид практики, способ, форма и место ее проведения

**Вид практики:** производственная практика

**Тип практики:** профилирующая практика

**Формы проведения:**

дискретно (по периоду проведения практики) – путём чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

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

**Способ 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).

# Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Планируемые результаты обучения при прохождении практики | | Индикатор достижения компетенции |
| Код | Наименование |
| РП-1 | Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов разработки элементов электропривода и электрооборудования. | И.ОПК(У)-4.4  И.ОПК(У)-5.2 |
| РП-2 | Выполнять обработку и анализ технологической документации по производству электронного, электромеханического, электрокоммутационного оборудования технологических комплексов различного назначения и их компонентов. | И.ОПК(У)-4.4  И.ПК(У)-6.1 |
| РП-3 | Выполнять действия по соблюдению единичного, типового и группового технологических процессов при изготовлении и настройке электроприводов. | И.ПК(У)-6.1  И.ПК(У)-4.2 |

# Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

| №  недели | Этапы практики  краткое содержание (виды работ) | Формируемый результат обучения |
| --- | --- | --- |
|
| 1 | Подготовительный этап:   * 1. Прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка. 2. Конкретизация условий труда на рабочем месте, программы практики, индивидуального задания и порядка прохождения практики. 3. Определение порядка приобретения рабочей профессии в ходе практики. | РП-1 |
| 2 | Основной этап:   * 1. Этап сбора, обработки и анализа полученной общей информации о предприятии и производимой продукции. 2. Выполнение индивидуального задания. | РП-1, РП-2, РП-3 |
| 3 | Основной этап:   * 1. Этап сбора, обработки и анализа полученной общей информации о предприятии и производимой продукции. 2. Выполнение индивидуального задания. | РП-1, РП-2, РП-3 |
| 4 | Заключительный этап:   * 1. Подготовка отчета по практике. 2. Оформление дневника по практике. | РП-1, РП-2 |

# Формы отчетности по практике

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

* дневник обучающегося по практике;
* отчет о практике.

# 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.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

## Учебно-методическое обеспечение

**Основная литература**

1. Москаленко, Владимир Валентинович. Электрический привод : учебник для вузов / В. В. Москаленко. — Москва: Инфра-М, 2015. — 363 с.: ил.. — Высшее образование - Бакалавриат. — Библиогр.: с. 358- 359.. — ISBN 978-5-16-009474-8.
2. Онищенко, Георгий Борисович. Теория электропривода : учебник / Г. Б. Онищенко. — Москва: Инфра-М, 2015. — 294 с.: ил.. — Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 290.. — ISBN 978-5-16-009674-2. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m372.pdf>
3. Дементьев, Юрий Николаевич. Проектирование электроприводов производственных механизмов учебное пособие: / Ю. Н. Дементьев, С. Н. Кладиев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН), Кафедра электропривода и электрооборудования (ЭПЭО) . — 2013-Ч. 1 . — 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 MB). — 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: [http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m372.pdf](http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m372.pdfэ)
4. Однокопылов, И. Г.. Теория электропривода. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Однокопылов И. Г., Дементьев Ю. Н., Семенов С. М.. — Томск: ТПУ, 2017. — 212 с.. — Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета. — Книга из коллекции ТПУ - Инженерно-технические науки. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/106739>
5. Ключев, В. И.. Теория электропривода : учебник для вузов / В. И. Ключев. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Энергоатомиздат, 1998. — 704 с.

**Дополнительная литература**

1. Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 368 с. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/3185>
2. Удут , Леонид Степанович . Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов учебное пособие: в 8 ч.: / Л. С. Удут, О. П. Мальцева, Н. В. Кояин ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН), Кафедра электропривода и электрооборудования (ЭПЭО) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2012- Ч. 8 : Асинхронный частотно-регулируемый электропривод . — 2-е изд., перераб. и доп.. — 1 компьютерный файл (pdf; 6.2 MB). — 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader... – URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m137.pdf
3. Бурков, А.Ф. Основы теории и эксплуатации судовых электроприводов : учебник / А.Ф. Бурков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 340 с. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/123472>.
4. Терёхин, В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие для вузов / В. Б. Терёхин, Ю. Н. Дементьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06858-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492797 (дата обращения: 01.07.2023)

## Информационное и программное обеспечение

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

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы . URL: https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb
2. Программное обеспечение ТПУ Work Resources. URL: vap.tpu.ru

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. Google Chrome;
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;

# 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, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, аудитория 116 | Комплект оборудования для проведения занятий:  Прибор Е 7-8 - 2 шт.;  Преобразователь тахосигнальной аппаратуры ПТА-6М - 1 шт.;  Прибор Е -712 - 1 шт.; Осциллограф SDS7122EV - 1 шт.; Пирометр С-500 - 1 шт.;  Прибор- сигнал - 1 шт.;  Доска аудиторная настенная - 2 шт.;  Шкаф для документов - 1 шт.;  Стол лабораторный - 2 шт.  ;Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;  Компьютер - 8 шт.;  Проектор - 1 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 аудитория 301 | Комплект оборудования для проведения занятий:  Компьютер - 1 шт.;  Проектор - 1 шт.;  Доска аудиторная настенная - 2 шт.;  Комплект учебной мебели на 134 посадочных мест. |

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 "База по ремонту погружного оборудования" | Договор о практической подготовке №62-д/общ/21 от 13.05.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2026. |
| 2. | ООО "Газпром добыча Ямбург" | Договор о практической подготовке №26-д/общ/21 от 23.03.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2026. |
| 3. | АО "ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат" (АО "ЕВРАЗ ЗСМК") | Договор о практической подготовке №161-д/общ/22 от 14.06.2022 г. Срок действия договора до 31.12.2026. |
| 4. | АНО ДО "Детский технопарк "Кванториум" | Договор о практической подготовке №40-д/общ/21 от 14.04.2021 г. Срок действия договора до 01.08.2026. |
| 5. | АО "Научно-производственный центр "Полюс" | Договор о практической подготовке №2163 от 27.02.2020 г. Срок действия договора бессрочно. |
| 6. | ПАО "Сургутнефтегаз" | Договор о практической подготовке №169-д/общ/22 от 02.12.2022 г. Срок действия договора до 31.12.2026. |
| 7. | ООО Научно-производственное предприятие "Томская электронная компания" | Договор о практической подготовке № 48-д/общ/21 от 20.04.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2026. |
| 8. | АО "Томский электромеханический завод им. В. В. Вахрушева" | Договор о практической подготовке № 46-д/общ/21 от 20.04.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2026. |

Рабочая программа составлена на основе Общих характеристик основных профессиональных образовательных программ «Мехатронные преобразователи транспортных систем и высокотехнологических производств» по специализации «Электропривод и автоматика» по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Должность | Подпись | ФИО |
| Доцент |  | Е.В. Бейерлейн |

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол от 01.06.2023 г. №9).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОЭЭ |  | И.А. Разживин |

Лист изменений рабочей программы практики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Учебный год** | **Содержание / изменение** | **Обсуждено на заседании ОЭЭ (протокол)** |
|  |  |  |