

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  
 «30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|   |  |         |   |
|---|--|---------|---|
| <b>Тип практики</b>                                     | Технологическая (проектно-технологическая) практика                            |         |   |
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>14.05.02 Атомные станции: проектирование,<br/>эксплуатация и инжиниринг</b> |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Проектирование и эксплуатация атомных станций</b>                           |         |   |
| Специализация   | <b>Проектирование и эксплуатация атомных станций</b>                           |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование – специалитет   |         |   |
| Период прохождения                                      | с 44 по 47 неделю 2022/2023 учебного года                                      |         |   |
| Курс  | 3  | семестр | 6 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 6  |         |   |
| Продолжительность недель /<br>академических часов       | 4/64   |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс   |         |   |
| Контактная работа, ч                                    | *  |         |   |
| Самостоятельная работа, ч                               | **   |         |   |
| ИТОГО, ч  | 216  |         |   |

|   |  |                                 |                              |
|---|--|---------------------------------|------------------------------|
| Вид промежуточной аттестации  | <b>Диф.<br/>зачет</b>  | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>НОЦ<br/>И.Н. Бутакова</b> |
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель НОЦ И.Н. Бутакова<br>на правах кафедры<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |  |                                 | А.С. Заворин                 |
|   |  |                                 | А.В. Воробьев                |
|   |  |                                 | С.В. Лавриненко              |

2020 г.

\* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлекаемого к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формировании объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;  
 \*\* - не более 54 часов в неделю (с учетом контактной работы).

## 1. Цели практики

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

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенций |  | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |  |
|-----------------|---|-----------------------------------|--|---|--|
|                 |   | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения   | Код   | Наименование   |
| УК(У)-8         | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций   | И.УК(У)-8.3                       | Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; разъясняет мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций | УК(У)-8.В3  | Владеет опытом применения методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний                                      |
|                 |   |                                   |  | УК(У)-8.У3  | Умеет использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий |
|                 |   |                                   |  | УК(У)-8.33  | Знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий чрезвычайных ситуаций                              |
|                 |   | И.ПК(У)-4.2                       | Анализирует и рассчитывает тепломассообменные процессы в основных системах АС  | ПК(У)-4.2В1   | Владеет опытом анализа и расчета тепломассообменных процессов в основных системах АС   |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-4.2У1   | Умеет анализировать и рассчитывать тепломассообменные процессы в основных системах АС  |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-4.231   | Знает закономерности и методики расчета тепломассообменных процессов в основных системах АС  |
| ПК(У)-6         | Способен проводить технико-экономический анализ и оценку конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемых систем, оборудования и АС в целом  | И.ПК(У)-6.1                       | Определяет основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла  | ПК(У)-6.1В1   | Владеет опытом определения основных экономических показателей АС и ядерного топливного цикла   |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-6.1У1   | Умеет определять основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла  |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-6.131   | Знает основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла   |
| ПК(У)-7         | Способен анализировать и рассчитывать ядерно-физические и нейтронно-физические процессы реакторных установок в стационарных и нестационарных режимах работы   | И.ПК(У)-7.2                       | Использует закономерности и ядерной физики для анализа процессов в ядерных реакторах   | ПК(У)-7.2В1   | Владеет опытом применения основных законов ядерной физики при анализе процессов в ядерных реакторах  |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-7.2У1   | Умеет использовать основные законы, соотношения ядерной физики, модели ядер для решения задач из области ядерной физики                          |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-7.231   | Знает строение и свойства атомов, атомных ядер, классификацию элементарных частиц, основные закономерности ядерно-физического взаимодействия     |
| ПК(У)-11        | Способен в составе рабочей группы принимать меры по предотвращению аварийных ситуаций и ликвидации их последствий и восстановлению режима нормальной эксплуатации реакторной установки или оборудования и технологических систем энергоблока атомной электростанции | И.ПК(У)-11.1                      | Проводит анализ технического состояния, осуществляет техническое обслуживание и ремонт оборудования и технологических систем блока атомной электростанции    | ПК(У)-11.1В1  | Владеет опытом анализа технического состояния оборудования и технологических систем энергоблока атомной электростанции                           |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-11.1У1  | Умеет анализировать техническое состояние оборудования, выбирать способы устранения неполадок  |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-11.131  | Знает регламенты технического обслуживания оборудования и классификацию нарушений в его работе   |

## 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:** технологическая (проектно-технологическая) практика.

**Формы проведения:**

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

**Способ проведения практики:** стационарная и выездная.

**Места проведения практики:** профильные организации или 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 |   | Индикатор достижения компетенции |
|--|---|----------------------------------|
| Код  | Наименование  |                                  |
| РП-1   | Обладает знаниями, умениями и навыками, необходимыми для анализа и расчета тепломассообменных процессов в основных системах АС и разъяснения мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций, а также выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте | И.УК(У)-8.3<br>И.ПК(У)-4.2       |
| РП-2   | Владеет знаниями, умениями и навыками, необходимыми для определения основных экономических показателей АС и ядерного топливного цикла   | И.ПК(У)-6.1                      |
| РП-3   | Способен использовать знаниями, умениями и навыками, необходимыми для анализа закономерностей ядерной физики и процессов в ядерных реакторах  | И.ПК(У)-7.2                      |
| РП-4   | Демонстрирует знания, умения и навыки, необходимые для анализа технического состояния и осуществления технического обслуживания и ремонта оборудования, и технологических систем блока атомной электростанции   | И.ПК(У)-11.1                     |

## 5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

| № недели | Этапы практики, краткое содержание (виды работ)   | Формируемый результат обучения |
|----------|---|--------------------------------|
| 1        | Подготовительный этап:<br>– прохождение в организации инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка;<br>– оформление пропуска и других необходимых документов. | РП-1<br>РП-2                   |

|     |  |                              |
|-----|--|------------------------------|
| 2-3 | Основной этап / Выполнение индивидуального задания:<br>– знакомство с организацией: история, структура, основное оборудование, основные формы выпускаемой продукции и т.д.;<br>– выполнение заданий руководителя практики от организации;<br>– поиск, обработка и анализа полученной информации. | РП-1<br>РП-2<br>РП-3<br>РП-4 |
| 4   | Заключительный:<br>– подготовка отчета по практике.  | РП-1<br>РП-2<br>РП-3<br>РП-4 |

## 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. Красников, П. В. Расчеты физических характеристик ядерных реакторов : учебное пособие / П. В. Красников, С. В. Столотнюк, Я. Д. Столотнюк. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 95 с. — ISBN 978-5-7038-3852-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/58558>. — Загл. с экрана.
2. Лебедев, В. А. Ядерные энергетические установки : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. А. Лебедев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1868-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/67466>. — Загл. с экрана.
3. Родионов, В. Г. Энергетика: Проблемы настоящего и возможности будущего / В. Г. Родионов. — Москва : ЭНАС, 2010. — 352 с. — ISBN 978-5-4248-0002-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/38550>. — Загл. с экрана.
4. Рыжков, С. В. Системы альтернативной термоядерной энергетики / С. В. Рыжков, А. Ю. Чирков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-9221-1759-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/104975>. — Загл. с экрана.

#### Дополнительная литература

1. Алексеев, С. В. Нитридное топливо для ядерной энергетики : монография / С. В. Алексеев, В. А. Зайцев. — Москва : Техносфера, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-94836-374-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/73528>. — Загл. с экрана.
2. Алексеев, С. В. Торий в ядерной энергетике / С. В. Алексеев, В. А. Зайцев. — Москва : Техносфера, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-94836-394-3. — Текст : электронный //

- Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/76154>. — Загл. с экрана.
3. Алексеев, С. В. Дисперсионное ядерное топливо / С. В. Алексеев, В. А. Зайцев, С. С. Толстоухов. — Москва : Техносфера, 2015. — 248 с. — ISBN 978-5-94836-428-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/87736>. — Загл. с экрана.
  4. Зайцев, В. А. Ядерное топливо с покрытием / В. А. Зайцев, П. А. Зайцев. — Москва : Техносфера, 2018. — 240 с. — ISBN 978-5-94836-501-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/140540>. — Загл. с экрана.
  5. Михалевич, А. А. Атомная энергетика: состояние, проблемы, перспективы : монография / А. А. Михалевич, М. В. Мясникович. — 2-е изд. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 262 с. — ISBN 978-985-08-1325-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/90481>. — Загл. с экрана.
  6. Семиколенных, А. А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов атомной энергетики : учебное пособие / А. А. Семиколенных, Ю. Г. Жаркова. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2013. — 368 с. — ISBN 978-5-9729-0058-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/65096>. — Загл. с экрана.

## 8.2. Информационное и программное обеспечение

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

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

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. | АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Дирекция строящейся Ленинградской АЭС-2"             | Договор об организации практики № 9030 от 24.05.2011. Срок действия договора – бессрочно.      |
| 2. | ОАО "Государственный научный центр – Научно-исследовательский институт атомных реакторов" | Договор об организации практики № 3666 от 11.03.2011. Срок действия договора – бессрочно.      |
| 3. | ООО "Энергомаш (Волгодонск) Атоммаш"  | Договор о сотрудничестве (практика) № 31787 от 15.05.2012. Срок действия договора – бессрочно. |
| 4. | АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Балаковская атомная станция"                         | Договор об организации практики № 1335-общ от 09.06.2017. Срок действия договора – 09.06.2022. |
| 5. | АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Калининская атомная станция"                         | Договор об организации практики № 5529 от 12.04.2012. Срок действия договора – бессрочно.      |
| 6. | АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Кольская атомная станция"                            | Договор об организации практики № 161ю от 22.03.2012. Срок действия договора – бессрочно.      |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 7. | АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Смоленская атомная станция"   | Договор об организации практики № 436-общ от 06.03.2017. Срок действия договора – 31.12.2022.     |
| 8. | Томское региональное отделение Молодежной общероссийской общественной организации "Российские Студенческие Отряды" (отряды "Атом", "Магнит", "Каникула") | Договор об организации практики № 43-д/общ/19 от 17.04.2019. Срок действия договора – 31.12.2024. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг специализация «Проектирование и эксплуатация атомных станций» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность                                      |        | ФИО             |
|--|--------|-----------------|
| Старший преподаватель<br>НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ | к.п.н. | С.В. Лавриненко |

Программа одобрена на заседании отделения НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от 04.06.2020 г. №43).

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   | Обсуждено на заседании<br>НОЦ И.Н. Бутакова<br>(протокол) |
|-----------------------------|---|---|
| 2020/2021<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | № 44 от 26.06.2020  |
|                             |   |   |
|                             |   |   |
|                             |   |   |
|                             |   |   |