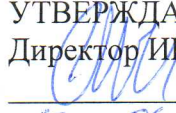


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИПЭ

 А.С. Матвеев

« 30 » 06 2020 г.

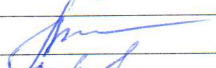
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                                      |                                                                                     |         |   |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| <b>Тип практики</b>                                  | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |         |   |
| Направление подготовки/специальность                 | <b>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</b>          |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | <b>Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</b>                   |         |   |
| Специализация                                        | <b>Проектирование и эксплуатация атомных станций</b>                                |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование – специалитет                                                    |         |   |
| Период прохождения                                   | с 44 по 47 неделю 2020/2021 учебного года                                           |         |   |
| Курс                                                 | 3                                                                                   | семестр | 6 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 6                                                                                   |         |   |
| Продолжительность недель / академических часов       | 4                                                                                   |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                                                    |         |   |
| Контактная работа, ч                                 | *                                                                                   |         |   |
| Самостоятельная работа, ч                            | **                                                                                  |         |   |
| ИТОГО, ч                                             | 216                                                                                 |         |   |

Вид промежуточной аттестации

|           |                              |                                    |
|-----------|------------------------------|------------------------------------|
| <b>ДЗ</b> | Обеспечивающее подразделение | <b>НОЦ</b><br><b>И.Н. Бутакова</b> |
|-----------|------------------------------|------------------------------------|

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

|                                                                                      |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | <b>А.С. Заворин</b>    |
|  | <b>А.В. Воробьев</b>   |
|  | <b>С.В. Лавриненко</b> |

2020 г.

## 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                                                                                                                                                                   | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                            | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК(У)-6         | владением основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования; | ПК(У)-6.B1                                                  | Владеет опытом использования методов расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ОПК(У)-6.B2                                                 | Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования в механике, использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-6.Y1                                                  | Умеет проводить расчеты на прочность элементов конструкций, механизмов и машин                                                                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ОПК(У)-6.Y2                                                 | Умеет применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-6.31                                                  | Знает методы расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин                                                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ОПК(У)-6.32                                                 | Знает основные виды конструкций и механизмов, методы исследования и расчета их статических, кинематических и динамических характеристик, методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций                            |
| ПК(У)-7         | способностью обоснованно выбирать средства измерения теплофизических параметров, оценивать погрешности результатов измерений                                                               | ПК(У)-7.B1                                                  | Владеет навыками обработки экспериментальных данных и определения погрешности результатов измерений                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.Y1                                                  | Умеет выбирать технические средства измерения теплофизических параметров, определять погрешность результатов измерений                                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-7.31                                                  | Знает технические средства измерения теплофизических параметров, методы оценки погрешности результатов измерений                                                                                                                                    |
| ПК(У)-18        | способностью провести оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами            | ПК(У)-18.B2                                                 | Владеет методами дозиметрии для оценки уровней радиационно опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов                                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-18.Y2                                                 | Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды                                                                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-18.32                                                 | Знает физические основы дозиметрии ионизирующего излучения, дозовые величины и единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих излучений                                                                                                    |
| ПК(У)-19        | готовностью использовать средства автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов                                                                              | ПК(У)-19.B1                                                 | Владеет опытом анализа и совершенствования алгоритмов контроля, диагностики, управления и защиты АС с целью обеспечения ее эффективной и безопасной работы                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-19.Y1                                                 | Умеет анализировать алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС с точки зрения обеспечения ее эффективной и безопасной работы                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-19.31                                                 | Знает алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты АС и требования к алгоритмам                                                                                                                                                             |
| ПК(У)-20        | способностью демонстрировать основы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС в целом при пуске, останове, работе         | ПК(У)-20.B1                                                 | Владеет опытом выполнения работ по эксплуатации установок и систем энергоблока на тренажерах АС                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-20.Y1                                                 | Умеет разрабатывать программу управления жизненным циклом станции                                                                                                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                            | ПК(У)-20.31                                                 | Знает основные меры обеспечения способности конструкций, систем и элементов выполнять свои проектные функции                                                                                                                                        |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                  | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                            |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                           | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                               |
|                 | на мощности и переходе с одного уровня мощности на другой с соблюдением требований безопасности                                                                           |                                                             |                                                                                                                                                                            |
| ПК(У)-27        | способностью организовывать экспертизу технической документации, готовностью к исследованию причин неисправностей оборудования, принятию мер по их устранению             | ПК(У)-27.B1                                                 | Владеет опытом анализа технической документации, характеристик основного и вспомогательного оборудования АС, причин нарушений в его работе и способов их устранения        |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПК(У)-27.Y1                                                 | Умеет определять и анализировать характеристики основного и вспомогательного оборудования, нарушения в его работе и способы их устранения                                  |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПК(У)-27.31                                                 | Знает характеристики основного и вспомогательного оборудования АС, возможные неисправности оборудования, их причины и способы устранения                                   |
| ПСК(У)-1.1      | способностью составлять тепловые схемы и математические модели процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию            | ПСК(У)-1.1.B1                                               | Владеет опытом составления тепловых схем и математических моделей основных процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.1.Y1                                               | Умеет составлять тепловые схемы и математические модели основных процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию           |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.1.31                                               | Знает состав тепловых схем и математические модели основных процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию                |
| ПСК(У)-1.4      | способностью выполнять теплогидравлические, нейтронно-физические и прочностные расчеты узлов и элементов проектируемого оборудования с использованием современных средств | ПСК(У)-1.4.B1                                               | Владеет опытом анализа и расчета термодинамических процессов и циклов атомных станций, зависимостей их эффективности от параметров теплоносителя                           |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.B2                                               | Владеет опытом анализа и расчета тепломассообменных процессов в основных системах АС                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.B3                                               | Владеет опытом анализа и расчета гидродинамических процессов в основных системах АС                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.B4                                               | Владеет опытом использования современных средств расчета нейтронно-физических процессов в активной зоне ядерных реакторов                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.B5                                               | Владеет опытом использования современных средств расчета теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.Y1                                               | Умеет определять термодинамические параметры рабочего тела, анализировать и рассчитывать термодинамические процессы и циклы атомных станций                                |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.Y2                                               | Умеет анализировать и рассчитывать тепломассообменные процессы в основных системах АС                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.Y3                                               | Умеет анализировать и рассчитывать гидродинамические процессы в основных системах АС                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.Y4                                               | Умеет использовать современные средства расчета нейтронно-физических процессов в активной зоне ядерных реакторов                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.Y5                                               | Умеет использовать современные средства расчета теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.31                                               | Знает функции термодинамических параметров рабочего тела, закономерности термодинамических процессов и циклов атомных станций, факторы, определяющие их эффективность      |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.4.32                                               | Знает закономерности и методики расчета тепломассообменных процессов в основных системах АС                                                                                |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                             | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.4.33                                               | Знает закономерности гидродинамики и гидростатики, методики расчета гидродинамических процессов в основных системах АС                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.4.34                                               | Знает современные средства нейтронно-физического расчета активной зоны ядерного реактора                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.4.35                                               | Знает современные средства теплогидравлического расчета активной зоны ядерного реактора                                                                                                              |
| ПСК(У)-1.11     | способностью выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок                                                                                                              | ПСК(У)-1.11.B1                                              | Владеет опытом анализа содержания работ по стандартизации и сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.11.U1                                              | Умеет использовать знания об основных принципах стандартизации и сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.11.31                                              | Знает перечень необходимой документации системы обеспечения качества технологических процессов                                                                                                       |
| ПСК(У)-1.12     | способностью применять на практике принципы организации эксплуатации АС, а также понимать принципиальные особенности стационарных и переходных режимов реакторных установок и энергоблоков при нормальной эксплуатации, при её нарушениях, при ремонте и перегрузках | ПСК(У)-1.12.B1                                              | Владеет опытом анализа принципов организации эксплуатации АС, расчета программ регулирования энергоблоков                                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.12.U1                                              | Умеет применять на практике принципы организации эксплуатации АС, рассчитывать программы регулирования энергоблоков                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.12.31                                              | Знает алгоритмы управления реакторными установками, принципы организации эксплуатации АС                                                                                                             |
| ПСК(У)-1.13     | способностью понимать причины накладываемых на режимы ограничений, связанных с требованиями по безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС                                                               | ПСК(У)-1.13.B1                                              | Владеет опытом анализа причин ограничений, связанных с требованиями безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.13.U1                                              | Умеет анализировать причины ограничений, связанных с требованиями безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.13.31                                              | Знает ограничения, связанные с требованиями безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС                                                  |
| ПСК(У)-1.14     | способностью выполнять типовые операции по управлению реактором и энергоблоком на понятийном тренажере                                                                                                                                                               | ПСК(У)-1.14.B1                                              | Владеет опытом выполнения типовых операций по управлению реактором и энергоблоком на понятийном тренажере                                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.14.U1                                              | Умеет выполнять типовые операции по управлению реактором и энергоблоком на понятийном тренажере                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.14.31                                              | Знает типовые операции по управлению реактором и энергоблоком на понятийном тренажере                                                                                                                |
| ПСК(У)-1.15     | готовностью применять принципы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока в целом при различных режимах работы АС с соблюдением требований безопасности                                                 | ПСК(У)-1.15.B1                                              | Владеет опытом анализа оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока в целом при различных режимах работы АС с соблюдением требований безопасности     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.15.U1                                              | Умеет использовать принципы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока в целом                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПСК(У)-1.15.31                                              | Знает принципы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока в целом при различных режимах работы АС с соблюдением требований безопасности |

## 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:** *практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.*

**Формы проведения:** дискретно (по виду практики) – путем 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).

### 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                                                     | Обоснованно выбирает средства измерения теплофизических параметров, оценивает погрешности результатов измерений, выполняет теплогидравлические, нейтронно-физические и прочностные расчеты энергетического оборудования с использованием современных средств автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов                                            | ПК(У)-6<br>ПСК(У)-1.4<br>ПК(У)-7<br>ПК(У)-19       |
| РП-2                                                     | Демонстрирует основы и принципы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС в целом, пуске, останове, работе на мощности, переходе с одного уровня мощности на другой, при обращении с ядерным топливом и отходами, с соблюдением требований безопасности                                                            | ПК(У)-18<br>ПК(У)-20<br>ПСК(У)-1.14<br>ПСК(У)-1.15 |
| РП-3                                                     | Организовывает экспертизу технической документации, выполняет работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок, исследует причины неисправностей оборудования, принимает меры по их устранению                                                                                                      | ПК(У)-27<br>ПСК(У)-1.11                            |
| РП-4                                                     | Составляет тепловые схемы и математические модели процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию, понимает принципы организации эксплуатации АС и причины накладываемых на режимы ограничений, связанных с требованиями по безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС | ПСК(У)-1.1<br>ПСК(У)-1.12<br>ПСК(У)-1.13           |

### 5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

| № недели | Этапы практики, краткое содержание (виды работ)                                                                                                                                           | Формируемый результат обучения |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | Подготовительный этап:<br>– прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; | РП-1<br>РП-2<br>РП-3<br>РП-4   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                        |                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|     | – получение/выбор индивидуального задания.                                                                                                                                                                                             |                              |
| 2-4 | Основной этап / Выполнение индивидуального задания:<br>– анализ основной и дополнительной литературы;<br>– поиск дополнительных источников информации;<br>– сбор, обработки и анализа полученной информации;<br>– заполнение дневника. | РП-1<br>РП-2<br>РП-3<br>РП-4 |
| 4   | Заключительный:<br>– подготовка отчета по практике;<br>– подготовка доклада и презентации 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.

#### 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. Крючков В.П., Андреев Е.А., Хренников Н.Н. Физика реакторов для персонала АЭС с ВВЭР и РБМК: Учебное пособие для персонала АЭС / Под ред. В.П. Крюčkова. — М.: Энергоатомиздат, 2006. — 288 с.: илл.

5. Мерзлякин Г.Я. Основы теории ядерных реакторов. Курс для эксплуатационного персонала АЭС. — Севастополь: СИЯЭиП, 2001. — 341 с.

6. 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.

7. Семиколенных, А. А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов атомной энергетикi : 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>.

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

Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;  
Visual C++ Redistributable Package;  
Mozilla Public License 2.0;  
K-Lite Codec Pack;  
GNU Lesser General Public License 3;  
GNU Affero General Public License 3;  
Chrome;  
Berkeley Software Distribution License 2-Clause.

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

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

| №  | Наименование специальных помещений                                                    | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 634034,<br>Томская область, г. Томск,<br>Ленина проспект, 30а,<br>101Б<br>Лаборатория | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br><br>Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Тумба стационарная - 2 шт.;<br>ПАК "Теплонасосный и т/обменный стенд" - 1 шт.; Модуль гидромеханический МПС-1 - 1 шт.; Насосная станция - 1 шт.; Фотоэлектрическая солнечная батарея СФБ 10-12 - 3 шт.; Солнечный коллектор Logasol SKN 3.0-s верт. V3 - 1 шт.; Тепловой насос Logatherm WPS 6 - 1 шт.; Учеб.лаб.стенд" Сис-ма и источники энергоснабжения" - 1 шт.; Самовсасывающий насос JP6 - 2 шт.; Лабораторный комплекс "Лаборатория по исследованию газодинамических и теплофизических процессов в оборудовании ТЭС и АЭС" - 1 шт.;<br>Проектор - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт. |

|    |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | 634034,<br>Томская<br>область, г.<br>Томск,<br>Ленина<br>проспект, 30а,<br>101А | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br><br>Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест;<br>Частотомер GFC-813Н - 1 шт.; Виброметр -К1 - 1 шт.; Сварочный аппарат - 1 шт.; Верстак слесарный_109-13 - 2 шт.; Мультимонитор РНТ-027М (рН метр, кондуктометр) - 2 шт.; Виброизмерительный прибор "Опал" - 1 шт.; Микроскоп - 1 шт.; Измеритель двухканальный ТРМ 200 - 2 шт.; Измеритель влажн. НТ-3004 - 1 шт.; Анеометр АТТ-1002 - 1 шт.; Манометр ДМ5001Е-4кгс/см2 - 2 шт.; Компьютер - 12 шт.; Телевизор - 2 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<br>(производственные объекты предприятия)                        | Реквизиты договора<br>(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 "Калининская атомная станция"                         | Договор об организации практики № 5529 от 12.04.2012. Срок действия договора – бессрочно.      |
| 5. | АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Кольская атомная станция"                            | Договор об организации практики № 161ю от 22.03.2012. Срок действия договора – бессрочно.      |

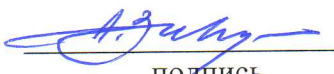
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг специализация «Проектирование и эксплуатация атомных станций» (прием 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность             | степень, звание | ФИО             |
|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Старший преподаватель | к.п.н.          | С.В. Лавриненко |

Программа одобрена на заседании отделения НОЦ И.Н. Бутакова (протокол № 11 от 19.06.2018г.).

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

 А.С. Заворин  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год              | Содержание /изменение                                                                                                                                | Обсуждено на заседании<br>НОЦ И.Н. Бутакова<br>(протокол) |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2019/2020 уч.<br>год     | Внесены изменения в разделы учебно-методическое, информационное, программное обеспечение дисциплины и материально-техническое обеспечение дисциплины | № 29 от 30.05.2019 г.                                     |
| 2020/2021<br>учебный год | Изменена форма документов основных образовательных программ, в том числе УМК дисциплин                                                               | Приказ по ТПУ<br>№127-7/об от<br>06.05.2020 г.            |
|                          | Внесены изменения в разделы учебно-методическое, информационное, программное обеспечение дисциплины и материально-техническое обеспечение дисциплины | № 44 от 26.06.2020 г.                                     |
|                          |                                                                                                                                                      |                                                           |