

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ

О.Н. Шишова

«08» мая 2018 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Учебная практика**

**«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»**

Институт

Институт ядерной энергетики (филиал ФГАОУ ВО "СПбПУ")

Учебное подразделение

г. Сосновый Бор

Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"

Направление подготовки

14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Направленность (профиль)  
программы

14.05.02\_01 Проектирование и эксплуатация атомных станций

Квалификация выпускника

инженер-физик

Форма обучения

Очная

Санкт-Петербург

2018г.

Программа производственной практики составлена на основе СУОС СПбПУ по направлению подготовки 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»

Программа производственной практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"» «08» мая 2018 г., протокол № 12.

Руководитель образовательной программы А.В. Ельшин

Программа составлена:

Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с. А.В. Ельшин

Профессор, к.т.н., проф. А.Е. Серов

Практика обучающихся является составной частью основных профессиональных образовательных программ высшего образования, при подготовке бакалавров, специалистов, магистров и аспирантов. Практика осуществляется в целях формирования и закрепления профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, а также для изучения производственного опыта, приобретения организаторских навыков работы и формирования системы ключевых компетенций.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **1. Тип и способ проведения практики**

Практика может проводиться в организациях и на предприятиях любых организационно-правовых форм, а также в структурных подразделениях ФГАОУ ВО «СПбПУ». Конкретное место прохождения практики закрепляется распорядительным актом по Университету.

Способы проведения практики: стационарная, выездная. Конкретный способ проведения практики, предусмотренный основной образовательной программой, разработанной на основе СУОС СПбПУ, устанавливается университетом самостоятельно с учетом требований СУОС СПбПУ.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, могут проходить практику по месту работы, если их трудовая деятельность соответствует содержанию практики.

## **2. Формы проведения практики**

Практика проводится в организациях или предприятиях, с которыми у ФГАОУ ВО «СПбПУ» заключен договор о проведении практики обучающихся.

Практика проводится в непрерывной форме (*концентрированная практика*) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех типов практик, предусмотренных ОПОП ВО.

Возможно сочетание дискретного проведения практик по их типам и по периодам их проведения.

### **3. Цели, задачи и планируемые результаты изучения практики**

Целью производственной практики является приобретение опыта практической работы, в том числе самостоятельной деятельности на предприятии (в организации) и компетенций в областях и(или) сферах профессиональной деятельности.

Задачей практики является формирование компетенций, благодаря которым обучающийся:

- Составляет тепловые схемы и математические модели процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию
- Формулирует исходные данные, выбирает и обосновывает научно-технические и организационные решения в области проектирования элементов и систем ЯЭУ
- Выполняет работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок
- Применяет на практике принципы организации эксплуатации АС, а также понимает принципиальные особенности стационарных и переходных режимов реакторных установок и энергоблоков при нормальной эксплуатации, при ее нарушениях, при ремонте и перегрузках в области эксплуатации АЭС
- Проводит эскизное и предэскизное проектирование и конструирование элементов и систем ЯЭУ с учетом принципов и средств обеспечения ядерной и радиационной безопасности
- Использует математические модели и программные комплексы для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС в области численных методов
- Проводит предварительный технико-экономический анализ разработок текущих и перспективных АС и ЯЭУ
- Использует математические модели и программные комплексы для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС в области численных методов
- Осуществляет подготовку исходных данных для расчета тепловых схем различных типов АС и ЯЭУ в области всей атомной станции
- Проводит экспертизу технической документации основного оборудования АС и исследования причин неисправностей технологического оборудования, находить пути их устранения в области эксплуатации АЭС
- Проводит физические эксперименты на этапах физического и энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом в области эксплуатации АС

- Понимает причины накладываемых на режимы ограничений, связанных с требованиями по безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС
- Выполняет типовые операции по управлению реактором и энергоблоком на понятийном тренажере в области эксплуатации АЭС
- Применяет принципы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока в целом при различных режимах работы АС с соблюдением требований безопасности
- Разрабатывает проекты элементы и системы АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий
- Выполняет нейтронно-физические расчеты узлов и элементов проектируемого оборудования с использованием современных средств в профессиональной деятельности

Конкретные задачи ставятся руководителями практики от университета и от предприятия с учетом специфики производства.

#### **Результаты обучения выпускника**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с СУОС и образовательной программой:

Код	Содержание
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-1	Способен составлять тепловые схемы и математические модели процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию
ПК-10	Способен формулировать исходные данные, выбирать и обосновывать научнотехнические и организационные решения в области проектирования элементов и систем ЯЭУ
ПК-11	Способен выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок
ПК-12	Способен применять на практике принципы организации эксплуатации АС, а также понимать принципиальные особенности стационарных и переходных режимов реакторных установок и энергоблоков при нормальной эксплуатации, при ее нарушениях, при ремонте и перегрузках

ПК-13	Способен понимать причины накладываемых на режимы ограничений, связанных с требованиями по безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС
ПК-14	Способен выполнять типовые операции по управлению реактором и энергоблоком на понятийном тренажере
ПК-15	Способен применять принципы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока в целом при различных режимах работы АС с соблюдением требований безопасности
ПК-2	Способен проводить физические эксперименты на этапах физического и энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом
ПК-3	Способен использовать математические модели и программные комплексы для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС
ПК-4	Способен выполнять теплогидравлические, нейтронно-физические и прочностные расчеты узлов и элементов проектируемого оборудования с использованием современных средств
ПК-5	Способен к разработке проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий
ПК-6	Способен к проведению предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных АС и ЯЭУ
ПК-7	Способен осуществлять подготовку исходных данных для расчета тепловых схем различных типов АС и ЯЭУ
ПК-8	Способен проводить эскизное и предэскизное проектирование и конструирование элементов и систем ЯЭУ с учетом принципов и средств обеспечения ядерной и радиационной безопасности
ПК-9	Способен проводить экспертизу технической документации основного оборудования АС и исследования причин неисправностей технологического оборудования, находить пути их устранения

#### **4. Место практики в структуре образовательной программы**

Практика предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для:

- формирования профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
- написания научных статей

- выполнения научно-исследовательской работы

## 5. Продолжительность практики

Форма обучения	Зачетные единицы	Часы
Очная форма	6	216

## 6. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	1. Разработка индивидуального задания. 2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач, содержания и порядка прохождения практики. 3. Знакомство с местом проведения практики.	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий.
2	Основной	1. Сбор и обработка нормативноправовой, производственновнештатной информации. 2. Выполнение индивидуального задания.	Результаты выполнения индивидуального задания.
3	Заключительный	1. Составление и оформление отчета по практике. 2. Защита отчета (промежуточная аттестация).	Отзыв руководителя практики от предприятия (организации). Проверка отчета по практике.

## 7. Руководство практикой

Руководство практикой осуществляется руководителем практики от ФГАОУ ВО «СПбПУ» (назначается распорядительным актом вуза) и руководителем практики от организации (предприятия), если практика проводится в организации (предприятии).

Руководитель от организации разрабатывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики, предоставляет рабочие места, обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, обеспечивает инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. После окончания практики оценивает работу обучающегося и даёт отзыв. В отзыве оценивается отношение к работе, полноты выполненного задания.

Руководитель практики от университета согласовывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики на предприятии и разрабатывает индивидуальные задания выполняемые в период практики в СПбГУ. Осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания установленным требованиям, оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, сборе материалов для отчета и материалов, которые могут быть использованы для научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы, оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

## **8. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике**

## **9. Форма итоговой отчетности по практике**

Документом о результатах прохождения практики обучающегося является отчет. В нем обучающийся дает краткую характеристику места практики, задач и операций, которые он выполнял во время прохождения практики.

Сроки сдачи и защиты отчетов по практике устанавливаются в соответствии с календарным графиком учебного процесса.

Отчет должен быть выполнен технически грамотно, может быть иллюстрирован эскизами, схемами, таблицами, фотографиями. Отчет вместе с собранными материалами может использоваться в дальнейшем при написании выпускной квалификационной работы.

Отчет о прохождении производственной практики может быть защищен по месту работы. В этом случае обучающийся представляет на кафедру отчет с оценкой, заверенной подписью руководителя практики от предприятия, оценка переносится в ведомость и зачетную книжку руководителем практики от университета.

## **10. Перечень учебной литературы и методических материалов, в том числе ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

Руководители практики оказывают помощь в подборе литературы и нормативных документов, которые необходимо изучить обучающемуся для правильного выполнения задач практики, выполнения индивидуальной части работы, написания отчета. Руководитель практики консультирует обучающегося лично или посредством телекоммуникационных сетей, для консультирования может использоваться электронная образовательная среда ФГАОУ ВО «СПбГУ».

### **10.1. Учебная литература и методические материалы**

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Баклухин Р.П. Эксплуатационные режимы АЭС: М.: Изд. дом МЭИ, 2012.	2012	ИЯЭ СПбПУ

#### Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Иванов В.А. Эксплуатация АЭС: Москва: Энергоатомиздат, 1994.	1994	ИЯЭ СПбПУ

#### 10.2. Интернет-ресурсы

Обучающиеся могут пользоваться электронной информационно-образовательной средой ФГАОУ ВО «СПбПУ» для консультаций с руководителем практики от университета, размещать отчеты по практике в Личном кабинете или портфолио.

Для поиска нормативных правовых актов обучающиеся могут использовать следующие справочные системы:

1. Официальный сайт Госкорпорации "РОСАТОМ": <http://www.rosatom.ru>
2. Международное Агентство по атомной энергии (МАГАТЭ, IAEA): <http://www.iaea.org>
3. Всемирная ядерная ассоциация (WNA): <http://www.world-nuclear.org>
4. Пресс-центр атомной энергетики и промышленности: <http://www.minatom.ru>
5. Музей атомной энергетики: <http://museum.rosenergoatom.ru>
6. Радиационная обстановка в Санкт-Петербурге и Ленинградской области (оперативные данные АСКРО Санкт-Петербурга и ЛАЭС): <http://www.nwatom.ru>

#### 11. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

ФГАОУ ВО «СПбПУ», реализующий образовательную программу подготовки инженер-физиков по направлению 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение практики, предусмотренной учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Для обеспечения работы в структурном подразделении используются компьютерная техника, современные программные продукты, Интернет. При прохождении практики в организации или на предприятии обучающемуся предоставляется возможность пользоваться лабораториями, кабинетами, мастерскими, библиотекой, чертежами и чертежными принадлежностями, технической и другой документацией в подразделениях организаций (предприятия), необходимыми для успешного освоения программы практики и выполнения им индивидуального задания.

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

В таблице ниже приведены компетенции, лицо, ответственное за оценивание сформированности компетенций, и документ, содержащий информацию для суждения о сформированности компетенций.

<b>Компетенции</b>	<b>Лицо, ответственное за оценивание</b>	<b>Основание для суждения о сформированности компетенции</b>	
	<b>Руководитель от университета</b>	<b>Отзыв руководителя</b>	<b>Отчет, защита отчета</b>
ПК-1	+	+	+
ПК-10	+	+	+
ПК-11	+	+	+
ПК-12	+	+	+
ПК-13	+	+	+
ПК-14	+	+	+
ПК-15	+	+	+
ПК-2	+	+	+
ПК-3	+	+	+
ПК-4	+	+	+
ПК-5	+	+	+
ПК-6	+	+	+
ПК-7	+	+	+
ПК-8	+	+	+
ПК-9	+	+	+

При выставлении оценки учитываются:

1. Содержание и качество отчета о практике.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время процедуры защиты отчета.
3. Оценка руководителя от организации.
4. Аккуратность и правильность оформления отчета о практике.

Критерии оценки практики:

	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнил полностью и в срок индивидуальное задание на практику; - продемонстрировал высокий уровень самостоятельности, высокую исполнительскую дисциплину, инициативность и творческий подход к выполнению задания;</li> </ul>
Отлично	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет теоретическими знаниями, необходимыми для прохождения практики;</li> <li>- представил оформленный в соответствии с требованиями отчет по прохождению практики;</li> <li>- продемонстрировал на защите результатов практики разносторонние и систематизированные знания, в ответах на вопросы был точен и убедителен; - получил положительный отзыв.</li> </ul>
Хорошо	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнил полностью и в срок индивидуальное задание на практику; - продемонстрировал самостоятельность, исполнительскую дисциплину во время прохождения практики;</li> <li>- в целом владеет теоретическими знаниями, необходимыми для прохождения практики;</li> <li>- представил оформленный в соответствии с требованиями отчет по прохождению практики с незначительными недочетами и ошибками;</li> <li>- в процессе защиты отчета по практике продемонстрировал знание материала, в ответах на вопросы допустил незначительные ошибки; - получил положительный отзыв.</li> </ul>
Удовлетворительно	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнил индивидуальное задание на практику;</li> <li>- не проявлял самостоятельность и инициативу в работе;</li> <li>- представил отчет по прохождению практики с ошибками;</li> <li>- не применял в ходе практики полученные теоретические знания, допускал ошибки в работе;</li> <li>- на защите отчета давал не полные ответы, без теоретического обоснования; - получил положительный отзыв.</li> </ul>

Неудовлетворительно	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не справился с индивидуальным заданием;</li> <li>- нарушал нормы и требования, предъявляемые к работе практиканта, допускал нарушения дисциплины в ходе проведения практики; - не проявлял самостоятельность и инициативу в работе;</li> <li>- не продемонстрировал систематизированных знаний;</li> <li>- на защите отчета по практике давал неверные ответы на вопросы;</li> <li>- не представил отчет;</li> <li>- получил отрицательный отзыв.</li> </ul>
---------------------	--