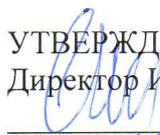


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШЭ

 А.С. Матвеев
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	Технологическая практика	
Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	
Специализация	Проектирование и эксплуатация атомных станций	
Уровень образования	высшее образование – специалитет	
Период прохождения	с 44 по 47 неделю 2020/2021 учебного года	
Курс	4	8
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	ДЗ	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова
------------------------------	-----------	------------------------------	------------------------------

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		А.С. Заворин
		А.В. Воробьев
		С.В. Лавриненко

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)-4	готовностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	ПК(У)-4.В1	Владеет опытом использования знаний принципов работы и устройства автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при проектировании
		ПК(У)-4.В3	Владеет опытом использования в расчетах электронного и электротехнического оборудования основных законов электротехники и электроники, знания принципов работы, характеристик и устройства аппаратов
		ПК(У)-4.У1	Умеет применять знание принципов работы и устройства автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС при их эксплуатации
		ПК(У)-4.У3	Умеет использовать основные законы электротехники и электроники, представление о конструктивных особенностях в расчетах электронного и электротехнического оборудования
		ПК(У)-4.З1	Знает принципы работы и устройство автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС
		ПК(У)-4.З3	Знает основные законы электротехники и электроники, принципы работы, характеристики и устройство электронного и электротехнического оборудования
ПК(У)-16	способностью анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы	ПК(У)-16.В1	Владеет опытом применения основных законов ядерной физики при анализе процессов в ядерных реакторах
		ПК(У)-16.В2	Владеет опытом анализа нейтронно-физических процессов в активной зоне ядерных реакторов
		ПК(У)-16.В3	Владеет навыками вычисления в простых задачах макроскопических характеристик системы
		ПК(У)-16.В4	Владеет опытом определения качественных показателей воды и выбора технологий обеспечения норм качества теплоносителя и рабочего тела
		ПК(У)-16.У1	Умеет использовать основные законы, соотношения ядерной физики, модели ядер для решения задач из области ядерной физики
		ПК(У)-16.У2	Умеет анализировать нейтронно-физические процессы в активной зоне ядерных реакторов
		ПК(У)-16.У3	Умеет формулировать и доказывать основные результаты статистической физики
		ПК(У)-16.У4	Умеет определять качественные показатели воды, выбирать схему водоподготовительной установки
		ПК(У)-16.З1	Знает строение и свойства атомов, атомных ядер, классификацию элементарных частиц, основные закономерности ядерно-физического взаимодействия
		ПК(У)-16.З2	Знает закономерности протекания нейтронно-физических процессов в активной зоне ядерного реактора
		ПК(У)-16.З3	Знает теоретические основы статистической физики
		ПК(У)-16.З4	Знает физико-химические процессы в трактах АС, нормы качества теплоносителя и рабочего тела и технологии их обеспечения

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-17	способностью проводить нейтронно-физические и теплогидравлические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы	ПК(У)-17.B1	Владеет опытом расчета нейтронно-физических процессов в активной зоне ядерных реакторов
		ПК(У)-17.B2	Владеет опытом расчета теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов
		ПК(У)-17.У1	Умеет рассчитывать нейтронно-физические процессы в активной зоне ядерных реакторов
		ПК(У)-17.У2	Умеет рассчитывать теплогидравлические процессы в активной зоне ядерных реакторов
		ПК(У)-17.31	Знает методы расчета нейтронно-физических процессов в активной зоне ядерных реакторов
		ПК(У)-17.32	Знает методы расчета теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов
ПК(У)-21	способностью анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС	ПК(У)-21.B1	Владеет опытом анализа технологий монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков
		ПК(У)-21.У1	Умеет определять последовательность операций монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков
		ПК(У)-21.31	Знает основы технологий монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС
ПК(У)-22	готовностью к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования	ПК(У)-22.B1	Владеет опытом использования основ бизнес- и финансового планирования, методов нормирования оплаты труда
		ПК(У)-22.У1	Умеет применять законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность энергетического предприятия при организации работы малых коллективов исполнителей
		ПК(У)-22.31	Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие деятельность энергетического предприятия
ПК(У)-23	готовностью к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	ПК(У)-23.B1	Владеет опытом формулирования основных понятий планирования производства
		ПК(У)-23.B2	Владеет опытом анализа соответствия технологических процессов регламентам
		ПК(У)-23.У1	Умеет осуществлять планирование профессиональной деятельности
		ПК(У)-23.У2	Умеет проводить анализ соответствия технологических процессов регламентам
		ПК(У)-23.31	Знает основные понятия и термины организации производства
		ПК(У)-23.32	Знает основные правила и требования технологических регламентов
ПК(У)-25	готовностью выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ДОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом работы с документами по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств измерения
		ДОПК(У)-2.1У1	Умеет использовать нормативную документацию для стандартизации и сертификации
		ДОПК(У)-2.1У1	Знает основы стандартизации и подготовки к сертификации технических средств,

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
		У)-2.131	систем, процессов, оборудования материалов ядерных энергетических установок
ПСК(У)-1.9	способностью проводить экспертизу технической документации основного оборудования АС и исследования причин неисправностей технологического оборудования, находить пути их устранения	ПСК(У)-1.9.В1	Владеет опытом анализа технического состояния оборудования и технологических систем энергоблока атомной электростанции
		ПСК(У)-1.9.У1	Умеет анализировать техническое состояние оборудования, выбирать способы устранения неполадок
		ПСК(У)-1.9.31	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 практика.

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	Использует технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, проводит экспертизу технической документации основного оборудования АС и исследования причин неисправностей технологического оборудования, находит пути их устранения, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, выполняет работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК(У)-4 ПК(У)-25 ПСК(У)-1.9
РП-2	Проводит и анализирует нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ, технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы в стационарных и нестационарных режимах работы	ПК(У)-16 ПК(У)-17 ПК(У)-21
РП-3	готов к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования, соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	ПК(У)-22 ПК(У)-23

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – получение/выбор индивидуального задания.	РП-1 РП-2 РП-3
2-4	Основной этап / Выполнение индивидуального задания: – анализ основной и дополнительной литературы; – поиск дополнительных источников информации; – сбор, обработки и анализа полученной информации; – заполнение дневника.	РП-1 РП-2 РП-3
4	Заключительный: – подготовка отчета по практике; – подготовка доклада и презентации по практике.	РП-1 РП-2 РП-3

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. Баклушин, Р. П. Эксплуатация АЭС : учебное пособие / Р. П. Баклушин. — Москва : НИЯУ МИФИ, [б. г.]. — Часть 1,2 — 2011. — 304 с. — ISBN 978-5-7262-1441-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/75744>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Выговский, С. Б. Безопасность и задачи инженерной поддержки эксплуатации ядерных энергетических установок с ВВЭР : учебное пособие / С. Б. Выговский, Н. О. Рябов, Е. В. Чернов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2013. — 304 с. — ISBN 978-5-7262-1819-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/75777>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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.

4. 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. 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.

5. 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>.

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, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а,	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Тумба стационарная - 2 шт.;

	101Б Лаборатория	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.; Проектор - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
2.	634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 101А	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; 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 (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 "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» (приема 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 НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2019/2020 уч. год	Внесены изменения в разделы учебно-методическое, информационное, программное обеспечение дисциплины и материально-техническое обеспечение дисциплины	№ 29 от 30.05.2019 г.
2020/2021 учебный год	Изменена форма документов основных образовательных программ, в том числе УМК дисциплин	Приказ по ТПУ №127-7/об от 06.05.2020 г.
	Внесены изменения в разделы учебно-методическое, информационное, программное обеспечение дисциплины и материально-техническое обеспечение дисциплины	№ 44 от 26.06.2020 г.