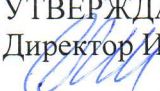


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИШЭ

 А.С. Матвеев

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2016 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 2019/2020 учебного года		
Курс	4	семестр	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		

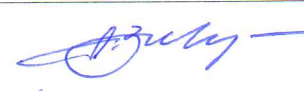
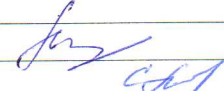
Вид промежуточной аттестации

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. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	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	Р13	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) - 4.31	Знает принципы работы и устройство автоматических регуляторов, приборов контроля, измерительных каналов, систем контроля, управления, диагностики и защиты АС
			ПК(У) - 4.33	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	Р17	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) - 16.31	Знает строение и свойства атомов, атомных ядер, классификацию элементарных частиц, основные закономерности ядерно-физического взаимодействия
			ПК(У) - 16.32	Знает закономерности протекания нейтронно-физических процессов в активной зоне ядерного реактора

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
			ПК(У) - 16.33	Знает теоретические основы статистической физики
			ПК(У) - 16.34	Знает физико-химические процессы в трактах АС, нормы качества теплоносителя и рабочего тела и технологии их обеспечения
ПК(У)-17	способностью проводить нейтронно-физические и теплогидравлические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы	Р17	ПК(У) - 17.В1	Владеет опытом расчета нейтронно-физических процессов в активной зоне ядерных реакторов
			ПК(У) - 17.В2	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	Р13	ПК(У) - 21.В1	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	Р19	ПК(У) - 22.В1	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 дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	Р19	ПК(У) -23.В1	Владеет опытом формулирования основных понятий планирования производства
			ПК(У) -23.В2	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	Р21	ДОПК (У)-2.1В1	Владеет опытом работы с документами по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств измерения

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
	подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов		ДОПК (У)-2.1У1	Умеет использовать нормативную документацию для стандартизации и сертификации
			ДОПК (У)-2.131	Знает основы стандартизации и подготовки к сертификации технических средств, 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	Р13	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	ПК(У)-16 ПК(У)-17

	обеспечения их эффективной и безопасной работы в стационарных и нестационарных режимах работы	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. Путилов, А. В. Коммерциализация технологий и промышленные инновации : учебное пособие / А. В. Путилов, Ю. В. Черняховская. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-3371-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/110937>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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. Зайцев, В. А. Ядерное топливо с покрытием / В. А. Зайцев, П. А. Зайцев. — Москва : Техносфера, 2018. — 240 с. — ISBN 978-5-94836-501-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/140540>. — Загл. с экрана.

5. Михалевич, А. А. Атомная энергетика: состояние, проблемы, перспективы : монография / А. А. Михалевич, М. В. Мясникович. — 2-е изд. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 262 с. — ISBN 978-985-08-1325-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/90481>. — Загл. с экрана.

6. Семиколенных, А. А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов атомной энергетики : учебное пособие / А. А. Семиколенных, Ю. Г. Жаркова. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2013. — 368 с. — ISBN 978-5-9729-0058-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/65096>. — Загл. с экрана.

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

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, 101Б Лаборатория	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.; 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 2016 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Степень, звание	ФИО
Старший преподаватель	к.п.н.	С.В. Лавриненко

Программа одобрена на заседании на заседании кафедры АТЭС (протокол № 8 от 24.06.2016).

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)
2017/2018 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 19 от 18.05.2017 г.
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	№ 11 от 19.06.2018 г.
	Изменена система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете во всех дисциплинах и практиках, реализация которых начнётся с осеннего семестра 2018/19 учебного года и далее до завершения реализации программы.	№ 11/1 от 27.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 29 от 30.05.2019
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.
2020/2021 учебный год	Внесены изменения в разделы учебно-методическое, информационное, программное обеспечение дисциплины и материально-техническое обеспечение дисциплины	№ 44 от 26.06.2020 г.