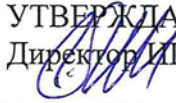


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШЭ

  
А.С. Матвеев  
« 30 » 06 2020 г.

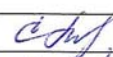
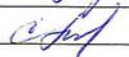
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                                         |                                                                                                                                 |         |    |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| Тип практики                                            | Преддипломная практика                                                                                                          |         |    |
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</b>                                                      |         |    |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Nuclear power plants: design, operation and engineering /<br/>Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</b> |         |    |
| Специализация                                           | <b>Design and operation of nuclear power plants /<br/>Проектирование и эксплуатация атомных станций</b>                         |         |    |
| Уровень образования                                     | высшее образование – специалитет                                                                                                |         |    |
| Период прохождения                                      | с 7 по 18 неделю 2020/2021 учебного года                                                                                        |         |    |
| Курс                                                    | 6                                                                                                                               | семестр | 11 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 18                                                                                                                              |         |    |
| Продолжительность недель /<br>академических часов       | 12                                                                                                                              |         |    |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                                                                                |         |    |
| Контактная работа, ч                                    | *                                                                                                                               |         |    |
| Самостоятельная работа, ч                               | **                                                                                                                              |         |    |
| ИТОГО, ч                                                | 648                                                                                                                             |         |    |

Вид промежуточной аттестации

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

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

|                                                                                      |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | А.С. Заворин    |
|   | С.В. Лавриненко |
|   | 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)-8         | способностью проводить анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | Р18                     | ПК(У) - 8.B1                                                | Владеет опытом анализа радиационной, ядерной и экологической безопасности АЭС                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.B2                                                | Владеет инженерными методами расчета защиты от ионизирующих излучений разного вида                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.B3                                                | Владеет методами дозиметрии для оценки уровней радиационно опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.B4                                                | Владеет опытом выбора рационального способа снижения воздействия атомных станций на окружающую среду                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.У1                                                | Умеет проводить оценку экологического воздействия при строительстве и эксплуатации АС АЭС                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.У2                                                | Умеет рассчитывать защиту от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения, оценивать радиационную обстановку                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.У3                                                | Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.У4                                                | Умеет анализировать технологические схемы и рассчитывать оборудование для снижения экологического воздействия АС                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.31                                                | Знает виды экологического воздействия при строительстве и эксплуатации АС, принципы обеспечения безопасности АС при нормальной работе и в аварийных ситуациях |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.32                                                | Знает нормы радиационной безопасности, методы расчета защиты от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.33                                                | Знает физические основы дозиметрии ионизирующего излучения, дозовые величины и единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих излучений              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) - 8.34                                                | Знает методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий                                    |
| ПК(У)-9         | способностью формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач                                                                                                                                                                                                                                        | Р22                     | ПК(У) -9.B1                                                 | Владеет опытом постановки, формализации и решения задач исследования физических процессов                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) -9.B2                                                 | Владеет опытом выбора критериев оценки, выявления приоритетов решения задач в сфере ядерной энергетики                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) -9.B3                                                 | Владеет опытом представления истории подразделения, осуществляющего подготовку специалистов в области атомной энергетики                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) -9.У1                                                 | Умеет формулировать цели и задачи исследований в области создания и повышения эффективности эксплуатации АС Научно-исследовательская работа                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) -9.У2                                                 | Умеет выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | ПК(У) -9.У3                                                 | Умеет описывать области научных знаний, освоение которых необходимо для осуществления научно-практической деятельности в области атомной энергетики           |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                              | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-9.31                                                  | Знает принципы постановки, формализации и решения задач исследования физических процессов                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-9.32                                                  | Знает критерии оценки результатов решения задач в сфере ядерной энергетики                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-9.33                                                  | Знает особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-9.34                                                  | Знает общие требования к подготовке специалистов по направлению                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК(У)-10        | готовностью к разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий | Р14                     | ПК(У)-10.B1                                                 | Владеет опытом формулирования норм и регламентов эксплуатации АС при проектировании                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.B2                                                 | Владеет опытом выбора материалов энергетического оборудования ядерных энергетических установок                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.B3                                                 | Владеет опытом выбора способа обработки материалов и соединения элементов энергетического оборудования                                                                                                                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.B4                                                 | Владеет опытом проектирования технологических систем и оборудования в новых информационных средах                                                                                                                                                                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.U1                                                 | Умеет использовать опыт эксплуатации АС при проектировании                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.U2                                                 | Умеет выбирать материалы для элементов активной зоны, оборудования и трубопроводов АС с учетом условий их работы                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.U3                                                 | Умеет выбирать способ обработки материалов и соединения элементов энергетического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.U4                                                 | Умеет работать в информационных средах для проектирования технологических систем и оборудования                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.31                                                 | Знает опыт эксплуатации АС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.32                                                 | Знает свойства материалов для ядерной энергетики и их зависимость от различных факторов, в том числе от радиации                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.33                                                 | Знает способы обработки материалов и соединения элементов энергетического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-10.34                                                 | Знает информационные среды для проектирования технологических систем и оборудования                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК(У)-11        | готовностью к разработке проектной и рабочей технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ в области проектирования ЯЭУ                                                                                           | Р15                     | ПК(У)-11.B1                                                 | Владеет способами и приемами изображения предметов на плоскости; методами построения разверток различных поверхностей с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке                                                                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-11.B2                                                 | Владеет опытом самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий, навыками изображений технических изделий, оформления чертежей, электрических схем и составления спецификаций, способами и приемами изображения предметов на плоскости, в одной из графических программ |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-11.U1                                                 | Умеет использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности; использовать полученные знания в последующей инженерной деятельности                                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                         | ПК(У)-11.U2                                                 | Умеет выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочных чертежей и чертежей общего вида                                                                                                                                                                                                               |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                      | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                             | средней степени сложности; пользоваться изученными стандартами ЕСКД, выполнение чертежей технических изделий и схем технологических процессов с использованием средств компьютерной графики |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | ПК(У) -11.31                                                | Знает теоретические основы и закономерности построения и чтения отдельных изображений и чертежей геометрических объектов; методы построения на плоскости пространственных форм и объектов   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | ПК(У) -11.32                                                | Знает правила оформления конструкторской документации, программные средства для создания, редактирования и оформления чертежей                                                              |
| ПК(У)-12        | готовностью участвовать в проектировании основного оборудования, систем контроля и управления ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и безопасной работы                                                          | Р14                     | ПК(У) - 12.В1                                               | Владеет опытом применения знаний нормативных требований при проектировании оборудования АС                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | ПК(У) - 12.У1                                               | Умеет применять знания нормативных требований при проектировании и эксплуатации оборудования АС                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | ПК(У) -12.31                                                | Знает нормативные требования к проектированию и эксплуатации оборудования АС                                                                                                                |
| ПК(У)-13        | готовностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов в области проектирования ядерных энергетических установок                                                                                     | Р16                     | ПК(У) - 13.В1                                               | Владеет опытом определения основных экономических показателей АС и ядерного топливного цикла                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | ПК(У) - 13.У1                                               | Умеет определять основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | ПК(У) - 13.31                                               | Знает основные экономические показатели АС и ядерного топливного цикла                                                                                                                      |
| ПК(У)-14        | готовностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа существующих и проектируемых                                                                   | Р16                     | ПК(У) - 14.В1                                               | Владеет опытом подготовки основных исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | ПК(У) - 14.У1                                               | Умеет определять основные исходные данные для выбора и обоснования научно-технических решений                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | ПК(У) - 14.31                                               | Знает перечень основных исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений                                                                                                 |
| ПК(У)-15        | способностью использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем, готовностью осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов | Р12                     | ПК(У) - 15.В1                                               | Владеет опытом применения цифровых моделей, программных средств автоматизации проектирования, информационных технологий при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | ПК(У) - 15.У1                                               | Умеет применять цифровые модели, программные средства автоматизации проектирования, информационные технологии при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                         | ПК(У) - 15.31                                               | Знает классификацию, общие требования, характеристики и возможности цифровых моделей, применяемых при проектировании элементов аппаратов и систем                                           |
| ПК(У)-26        | готовностью к организации работы малых коллективов                                                                                                                                                                                            | Р19                     | ПК(У) -26.В1                                                | Владеет навыком принятия управленческих решений, направленных на достижение наибольшего производственного и коммерческого результата работы предприятия                                     |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                  | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                            |
|                 | исполнителей, планированию работы персонала и фондов оплаты труда                                                                                                                                                         |                         | ПК(У)-26.У1                                                 | Умеет формировать и оптимизировать, исходя из имеющихся данных, организационную структуру предприятия, учитывая ключевые полномочия и зоны ответственности                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | ПК(У)-26.31                                                 | Знает современные теории и методы принятия управленческих решений                                                                                                                       |
| ПСК(У)-1.5      | готовностью 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 | Р14                     | ПСК(У)-1.5.В1                                               | Владеет опытом использования знаний по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | ПСК(У)-1.5.У1                                               | Умеет применять знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | ПСК(У)-1.5.31                                               | Знает теоретические основы функционирования, технологические схемы, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС                                                         |
| ПСК(У)-1.6      | готовностью к проведению предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных АС и ЯЭУ                                                                                                      | Р16                     | ПСК(У)-1.6.В1                                               | Владеет навыками выполнения предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных ЯЭУ и АС                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | ПСК(У)-1.6.У1                                               | Умеет применять методы предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных ЯЭУ и АС                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | ПСК(У)-1.6.31                                               | Знает содержание технического задания, требования к его составлению, методы предварительного технико-экономического анализа разработок                                                  |
| ПСК(У)-1.7      | способностью осуществлять подготовку исходных данных для расчета тепловых схем различных типов АС и ЯЭУ                                                                                                                   | Р14                     | ПСК(У)-1.7.В1                                               | Владеет опытом подготовки исходных данных для расчета тепловых схем различных типов АС и ЯЭУ                                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | ПСК(У)-1.7.У1                                               | Умеет составлять комплект исходных данных для расчета тепловых схем различных типов АС и ЯЭУ                                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | ПСК(У)-1.7.31                                               | Знает состав исходных данных для расчета тепловых схем различных типов АС и ЯЭУ                                                                                                         |
| ПСК(У)-1.8      | способностью проводить эскизное и предэскизное проектирование и конструирование элементов и систем ЯЭУ с учетом принципов и средств обеспечения ядерной и радиационной безопасности                                       | Р14                     | ПСК(У)-1.8.В1                                               | Владеет опытом анализа принципов обеспечения безопасности АС, норм и регламентов эксплуатации при проектировании                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | ПСК(У)-1.8.У1                                               | Умеет учитывать опыт эксплуатации и основные принципы обеспечения безопасности АС при проектировании                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | ПСК(У)-1.8.31                                               | Знает основные принципы обеспечения безопасности и опыт эксплуатации основного оборудования АС                                                                                          |
| ПСК(У)-1.10     | способностью формулировать исходные данные, выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования                                                                                 | Р14                     | ПСК(У)-1.10.В1                                              | Владеет навыками формулирования исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |                         | ПСК(У)-1.10.У1                                              | Умеет выбирать и применять инновационные методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности                                                                             |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                     |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                          |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                        |
|                 | элементов и систем ЯЭУ   |                         | ПСК(У)-1.10.31                                              | Знает основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности |

## 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:** преддипломная 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                                                     | Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, проводит эскизное и предэскизное проектирование и конструирование элементов и систем ЯЭУ, с последующим оформлением законченных проектно-конструкторских работ в области проектирования ЯЭУ, проводит анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека, владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | ПК(У)-8<br>ПК(У)-11<br>ПСК(У)-1.8                                                      |
| РП-2                                                     | Формулирует цели проекта, выбирает критерии и показатели, выявляет приоритеты решения задач, разрабатывает проекты основного оборудования, узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием современных средств автоматизации, проектирования и новых информационных технологий                                                                                                                                                                         | ПК(У)-9<br>ПК(У)-10<br>ПК(У)-12<br>ПК(У)-15<br>ПСК(У)-1.5<br>ПСК(У)-1.7<br>ПСК(У)-1.10 |
| РП-3                                                     | Подготавливает исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений для предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов в области проектирования ядерных энергетических установок                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК(У)-13<br>ПК(У)-14<br>ПК(У)-26<br>ПСК(У)-1.6                                         |

## 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;<br>– получение/выбор индивидуального задания. | РП-1<br>РП-2<br>РП-3           |
| 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           |
| 4        | Заключительный:<br>– подготовка отчета по практике;<br>– подготовка доклада и презентации по практике.                                                                                                                                  | РП-1<br>РП-2<br>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. Красников, П. В. Расчеты физических характеристик ядерных реакторов : учебное пособие / П. В. Красников, С. В. Столотнюк, Я. Д. Столотнюк. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 95 с. — ISBN 978-5-7038-3852-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/58558>. — Загл. с экрана.

2. Лебедев, В. А. Ядерные энергетические установки : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. А. Лебедев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1868-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/67466>. — Загл. с экрана.

3. Родионов, В. Г. Энергетика: Проблемы настоящего и возможности будущего / В. Г. Родионов. — Москва : ЭНАС, 2010. — 352 с. — ISBN 978-5-4248-0002-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/38550>. — Загл. с экрана.

4. Рыжков, С. В. Системы альтернативной термоядерной энергетики / С. В. Рыжков, А. Ю. Чирков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-9221-1759-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/104975>. — Загл. с экрана.

#### Дополнительная литература:

1. Алексеев, С. В. Нитридное топливо для ядерной энергетики : монография / С. В. Алексеев, В. А. Зайцев. — Москва : Техносфера, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-94836-374-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/73528>. — Загл. с экрана.
2. Алексеев, С. В. Торий в ядерной энергетике / С. В. Алексеев, В. А. Зайцев. — Москва : Техносфера, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-94836-394-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/76154>. — Загл. с экрана.
3. Алексеев, С. В. Дисперсионное ядерное топливо / С. В. Алексеев, В. А. Зайцев, С. С. Толстоухов. — Москва : Техносфера, 2015. — 248 с. — ISBN 978-5-94836-428-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/87736>. — Загл. с экрана.
4. Зайцев, В. А. Ядерное топливо с покрытием / В. А. Зайцев, П. А. Зайцев. — Москва : Техносфера, 2018. — 240 с. — ISBN 978-5-94836-501-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/140540>. — Загл. с экрана.
5. Михалевич, А. А. Атомная энергетика: состояние, проблемы, перспективы : монография / А. А. Михалевич, М. В. Мясникович. — 2-е изд. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 262 с. — ISBN 978-985-08-1325-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/90481>. — Загл. с экрана.
6. Семиколенных, А. А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов атомной энергетики : учебное пособие / А. А. Семиколенных, Ю. Г. Жаркова. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2013. — 368 с. — ISBN 978-5-9729-0058-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/65096>. — Загл. с экрана.

## 8.2. Информационное и программное обеспечение

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

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, | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<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 |

|    |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 101Б<br>Лаборатория                                                             | МПСП-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,<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>Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест;<br>Частотомер GFC-813H - 1 шт.; Виброметр -K1 - 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.      |

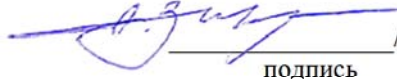
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании кафедры АТЭС (протокол от 18.05.2017 г. № 19).

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

 /Заворин А.С./  
подпись

### Лист изменений рабочей программы практики:

| Учебный год                 | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                              | Обсуждено на заседании<br>НОЦ И.Н. Бутакова<br>(протокол) |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2017/2018<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС                                   | № 19 от 18.05.2017                                        |
| 2018/2019<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС<br>5. Изменена система оценивания | № 11 от 19.06.2018                                        |
| 2019/2020<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС                                   | № 29 от 30.05.2019                                        |
| 2020/2021<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС                                   | № 44 от 26.06.2020                                        |