

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТЦ

О.Ю. Долматов

«01» 09 2020г.

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

|                                                      |                                           |         |   |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------|---|
| Тип практики                                         | преддипломная практика                    |         |   |
| Направление подготовки/специальность                 | 14.03.02 Ядерные физика и технологии      |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Ядерные физика и технологии               |         |   |
| Специализация                                        | Физика кинетических явлений               |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование – бакалавриат          |         |   |
| Период прохождения                                   | с 35 по 40 неделю 2021/2022 учебного года |         |   |
| Курс                                                 | 4                                         | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 9                                         |         |   |
| Продолжительность недель / академических часов       | 6/324                                     |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                          |         |   |
| Контактная работа, ч                                 | *                                         |         |   |
| Самостоятельная работа, ч                            | **                                        |         |   |
| ИТОГО, ч                                             | 324                                       |         |   |

Вид промежуточной аттестации

Диф.зачет

Обеспечивающее  
подразделение

ОЯТЦ

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения  
на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | А.Г. Горюнов   |
|  | П.Н. Бычков    |
|   | Л.И. Дорофеева |

2020г.

\* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлекаемого к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формирования объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;

\*\* - не более 54 часов в неделю (с учетом контактной работы).

## 1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся по профилю «Физика кинетических явлений» ООП «Ядерные физика и технологии» (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                               | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                       | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                        | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                    | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                |
| ПК(У)-1         | Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области | И.ПК(У)-1.1                       | Способен осуществлять поиск научно-технической информации для обработки данных, проведения исследования, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы   | ПК(У)-1.1B1                                                 | Владеет навыком поиска научно-технической информации по заданной теме, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1.1У1                                                 | Умеет использовать информационные ресурсы для поиска актуальной научно-технической информации                                                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1.131                                                 | Знает основные поисковые информационные ресурсы и базы данных и аспекты обработки научно-технической информации в своей предметной области                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1.1B2                                                 | Владеет навыком сбора и анализа информационных исходных данных для проектирования приборов и установок                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1.1У2                                                 | Умеет анализировать конструкторские решения разработанных и создаваемых установок                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1.132                                                 | Знает правила разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                        | И.ПК(У)-1.2                       | Использует знания и понимания основных технических процессов и стадий ЯТЦ в целях полноценного функционирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности | ПК(У)-1.2B1                                                 | Владеет методами анализа технологического оборудования производств с целью достижения оптимальных результатов в отношении качества, надежности, экономики, безопасности ядерного топливного цикла и защиты окружающей среды |
| ПК(У)-2         | Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов атомной отрасли с использованием стандартных методов и компьютерных кодов для проектирования и анализа                            | И.ПК(У)-2.2                       | Способен использовать современные компьютерные технологии для проведения математического моделирования из различных предметных областей                               | ПК(У)-2.2B1                                                 | Владеет опытом моделирования различных физических явлений на основе различных математических подходов                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-2.2У1                                                 | Умеет применять методы для моделирования различных процессов, как с использованием стандартных пакетов, так и путем написания программ.                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-2.231                                                 | Знает методы математического моделирования в частности методы сеточного, статистического, конечно-разностного и д.р. решения поставленных задач                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                        | И.ПК(У)-2.4                       | Способен создавать расчетные модели разделительных,                                                                                                                   | ПК(У)-2.4B1                                                 | Владеет опытом выполнения инженерных расчётов по основным типам профессиональных задач                                                                                                                                      |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                     | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                              | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                            | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   | плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок                                                      | ПК(У)-2.4У1                                                 | Умеет проводить расчеты, проектировать детали и узлы приборов, установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования                    |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-2.431                                                 | Знает основные характеристики разделительных, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок                                                                                              |
| ПК(У)-3         | Готов к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу полученных экспериментальных данных | И.ПК(У)-3.1                       | Проводит эксперименты по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов | ПК(У)-3.1В2                                                 | Владеет методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-3.1У2                                                 | Умеет проводить эксперимент по заданной методике в атомной отрасли, составлять описание проводимых исследований и проводить анализ результатов                                                      |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-3.132                                                 | Знает методы экспериментального исследования физических процессов, создания экспериментальных установок                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                              | И.ПК(У)-3.2                       | Обеспечивает эксплуатацию экспериментальных установок для разделения изотопов                                 | ПК(У)-3.2В1                                                 | Владеет опытом оценивания составов произведенной изотопной продукции и их взаимосвязи с техническими характеристиками оборудования и установок                                                      |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-3.2У1                                                 | Умеет проводить входной контроль исходного материала для разделения, выделения и получения изотопов, определять необходимые методы анализа исходного материала для установок по разделению изотопов |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-3.231                                                 | Знает правила работы с физическим оборудованием разделительного производства, типовые правила описания проводимых исследований и методики анализа и обработки результатов экспериментов             |
| ПК(У)-4         | Способен использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования                                                           | И.ПК(У)-4.1                       | Осуществляет использование технических средств, с целью проведения физических измерений объектов исследования | ПК(У)-4.1В1                                                 | Владеет опытом использования современных сертифицированных программ                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-4.1У1                                                 | Умеет пользоваться современными методами и приборами для решения поставленных задач                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-4.131                                                 | Знает назначение и принцип работы приборов и экспериментальных установок, используемых при проведении исследований                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-4.1В2                                                 | Владеет навыками измерения физических характеристик на экспериментальных стендах и установках                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-4.1У2                                                 | Умеет осуществлять интерпретацию измеренных физических величин                                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-4.132                                                 | Знает условия безопасной эксплуатации приборов и установок                                                                                                                                          |
| ПК(У)-5         | Готов к составлению отчета                                                                                                                                   | И.ПК(У)-5.1                       | Подготовка данных для составления                                                                             | ПК(У)-5.1В1                                                 | Владеет навыками работы с технической документацией и                                                                                                                                               |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                             | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                          | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                      | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                       | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 | по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок                                                                                                |                                   | обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок                        |                                                             | литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками                                                                                                                                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                          | ПК(У)-5.1В2                                                 | Владеет навыками подготовки докладов о результатах проведенных исследований                                                                                                                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                          | ПК(У)-5.1У1                                                 | Умеет подготавливать данные для составления обзоров, отчетов, составления научно-технического отчета по выполненному заданию                                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                          | ПК(У)-5.1У2                                                 | Умеет представлять результаты исследовательской работы с использованием электронных средств презентации                                                                                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                          | ПК(У)-5.131                                                 | Знает основные требования, предъявляемые к оформлению и содержанию отчетов по исследовательской работе, правила оформления таблиц и т.п.                                                                                                                                                     |
| ПК(У)-6         | Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу исходных данных для проектирования объектов атомной отрасли | И.ПК(У)-6.1                       | Использует информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов                               | ПК(У)-6.1В1                                                 | Владеет опытом сбора и анализа исходных данных для проектирования приборов и установок в атомной отрасли                                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                          | ПК(У)-6.1У1                                                 | Умеет использовать информационные технологии для сбора исходных данных при разработке новых проектов установок, материалов и приборов                                                                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                          | ПК(У)-6.131                                                 | Знает основные технические параметры технологических установок в атомной отрасли, средства для контроля основных параметров таких объектов                                                                                                                                                   |
| ПК(У)-7         | Способен к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием                                                                       | И.ПК(У)-7.1                       | Проводит обоснованный выбор, расчет и проектирование деталей, узлов, и приборов установок различного целевого назначения | ПК(У)-7.1В5                                                 | Владеет навыками выбора физического принципа действия и технических решений для разрабатываемых устройств их элементов, обоснования соответствия характеристик конструкций и устройств требованиям технических заданий, требованиям безопасности, стандартов и других нормативных документов |
|                 |                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                          | ПК(У)-7.1В6                                                 | Владеет опытом проведения поисковых исследований оптимальной конструкции установок с учетом его материальных и геометрических особенностей, целевого назначения и особенностей эксплуатации                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                          | ПК(У)-7.1У6                                                 | Умеет рассчитывать основные физическо-химические параметры установок, характеристики стационарных и переходных процессов                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                          | ПК(У)-7.136                                                 | Знает методы расчета и моделирования процессов изотопного обмена, определения термодинамического и эффективного коэффициентов разделения                                                                                                                                                     |
| ПК(У)-8         | Готов к разработке                                                                                                                                                                   | И.ПК(У)-8.1                       | Проводит                                                                                                                 | ПК(У)-8.1В1                                                 | Владеет навыками разработки                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                        | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                         | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                 | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                      | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                   |
|                 | проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ                                                                             |                                   | разработку проектно-технической документации                                                                                                                            |                                                             | технической документации                                                                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-8.1У1                                                 | Умеет оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов                                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-8.131                                                 | Знает порядок разработки проектной и технической документации по результатам выполненных исследований                                                                                          |
| ПК(У)-9         | Способен к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам | И.ПК(У)-9.1                       | Осуществляет контроль за выполнением основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами, источниками ионизирующего излучения, норм радиационной безопасности | ПК(У)-9.1В1                                                 | Владеет навыками планирования и организации работ по обеспечению ядерной и радиационной безопасности; составления технических отчетов по радиационной обстановке и дозам облучения сотрудников |
|                 |                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-9.1У1                                                 | Умеет применять методики радиационного контроля при обращении с радиоактивными материалами                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-9.131                                                 | Знает методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ                                                                     |
| ПК(У)-10        | Готов к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов                                                    | И.ПК(У)-10.1                      | Способен оценивать предлагаемые проектные решения на предмет соответствия Федеральным нормам и правилам безопасности в области использования атомной энергии            | ПК(У)-10.1В1                                                | Владеет опытом проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов на основе действующих норм и правил                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-10.1У1                                                | Умеет применять требования безопасности и представлять установленную отчетность по утвержденным формам в рамках разработки систем, установок и устройств                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-10.131                                                | Знает особенности применения стандартов, технических условий, требований безопасности и других нормативных документов                                                                          |
| ПК(У)-11        | Способен к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования                                                                      | И.ПК(У)-11.2                      | Проводит учет и контроль радиоактивных, изотопномодифицированных веществ, продукции, сырья и отходов                                                                    | ПК(У)-11.2В1                                                | Владеет опытом анализа и контроля передвижения ядерных материалов и радиоактивных веществ, их химического перелоа                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-11.2У1                                                | Умеет определять необходимый уровень биологической и физической защиты, ядерной безопасности подотчётных материалов                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                 | И.ПК(У)-11.3                      | Способен проводить профилактический осмотр и ремонт установок для разделения изотопов                                                                                   | ПК(У)-11.3В1                                                | Владеет опытом отбора проб по технологической цепочке разделения изотопов, обработки результатов анализа и показаний приборов                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-11.3У1                                                | Умеет контролировать состояния узлов, агрегатов установок по разделению, выделения и получения изотопов и контрольно-измерительные приборы                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-11.333                                                | Знает условия и меры предотвращения образования критической массы ядерных материалов при эксплуатации установок по разделению изотопов,                                                        |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                          | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                       | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                          |                                                             | при проведении монтажно-ремонтных работ и остановке (выводу из эксплуатации) установок по разделению изотопов                                                                                            |
| ПК(У)-12        | Готов к эксплуатации современного физического оборудования, приборов и технологий                                                                                                                                                                                                       | И.ПК(У)-12.2                      | Демонстрирует навыки работы на современном физическом оборудовании                                                                                                       | ПК(У)-12.2В1                                                | Владеет навыками эксплуатации современного физического оборудования и приборов для осуществления профессиональной деятельности                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                          | ПК(У)-12.2У1                                                | Умеет применять математического аппарата для оценки характеристик физико-химических установок различного типа                                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                          | ПК(У)-12.231                                                | Знает критерии выбора материально-технической базы для осуществления профессиональной деятельности                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | И.ПК(У)-12.3                      | Применяет знания о существующих и перспективных разделительных установках и аппаратах и в своей профессиональной деятельности                                            | ПК(У)-12.3В1                                                | Владеет навыками расчета и оптимизации параметров многоступенчатых установок для разделения изотопов и тонкой очистки веществ                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                          | ПК(У)-12.3У1                                                | Умеет использовать математические модели тепло и массопереноса в каскадах разделения изотопов и тонкой очистки веществ для поиска оптимальных каскадных схем и решения поставленных разделительных задач |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                          | ПК(У)-12.3 33                                               | Знает физические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки веществ                                                                                                                              |
| ПК(У)-13        | Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда | И.ПК(У)-13.2                      | Демонстрирует понимание основ дозиметрии персонала и населения в инженерной деятельности, идентифицирует радиационные факторы и обстановку в рамках выполняемого задания | ПК(У)-13.2В2                                                | Владеет навыками выбора необходимых средств измерения и оценки соответствия нормам радиационной и ядерной безопасности.                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                          | ПК(У)-13.2У2                                                | Умеет выбирать и применять средства измерения в соответствии с задачами, оформлять результаты измерения в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и нормативных документов.               |
| ПК(У)-14        | Готов разрабатывать способы применения ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, сверхвысокочастотных и мощных импульсных установок,                                                                                                                                                 | И.ПК(У)-14.1                      | Способен разрабатывать способы применения ядерно-энергетических установок в решении технических, технологических и медицинских проблем                                   | ПК(У)-14.1В1                                                | Владеет опытом эксплуатации ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, сверхвысокочастотных установок, электронных или установок для генерации нейтронных и протонных пучков                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                          | ПК(У)-14.1У1                                                | Умеет разрабатывать способы применения ядерно-энергетических установок в решении технических или технологических проблем в                                                                               |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                               | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                           | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                        | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                        | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                     |
|                 | электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических, технологических и медицинских проблем                                              |                                   |                                                                                                                                                                                           |                                                             | атомной отрасли и медицине                                                                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                                           | ПК(У)-14.131                                                | Знает основные технические параметры ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, сверхвысокочастотных установок, современных установок для генерации электронных, нейтронных и протонных пучков |
| ПК(У)-15        | Способен к составлению технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам | И.ПК(У)-15.1                      | Способен составлять техническую документацию по утвержденным формам (графики работ, инструкций, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности | ПК(У)-15.1В1                                                | Владеет методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                                           | ПК(У)-15.1У1                                                | Умеет применять методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                                           | ПК(У)-15.131                                                | Знает методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                        |                                   |                                                                                                                                                                                           | ПК(У)-15.132                                                | Знает основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям                                                                                                       |

## 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 или 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

При прохождении практики будут сформированы следующие результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения при прохождении практики |                                                                                                                                                                                                   | Индикатор достижения                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                                      | Наименование                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                       |
| РП-1                                                     | Уметь формулировать и решать профессиональные задачи в области разделения изотопных и молекулярных смесей, молекулярно-селективных технологий с использованием современных методов исследования   | И.ПК(У)-5.1<br>И.ПК(У)-8.1<br>И.ПК(У)-11.3<br>И.ПК(У)-15.1                                                                                            |
| РП-2                                                     | Уметь осуществлять самостоятельный поиск, изучение и использование научно-технической информации по тематике исследования, применять современные компьютерные технологии и информационные ресурсы | И.ПК(У)-1.1<br>И.ПК(У)-6.1<br>И.ПК(У)-7.1                                                                                                             |
| РП-3                                                     | Разрабатывать и корректировать методику проведения исследования по получению моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, глубокой очистке трудно разделяемых веществ                     | И.ПК(У)-1.2<br>И.ПК(У)-3.1<br>И.ПК(У)-12.3<br>И.ПК(У)-14.1                                                                                            |
| РП-4                                                     | Уметь проводить экспериментальные и теоретические исследования в области физики кинетических явлений, физики селективных процессов, разделения изотопных и молекулярных смесей..                  | И.ПК(У)-1.2<br>И.ПК(У)-2.2<br>И.ПК(У)-2.4<br>И.ПК(У)-3.1<br>И.ПК(У)-3.2<br>И.ПК(У)-4.1<br>И.ПК(У)-7.1<br>И.ПК(У)-12.2<br>И.ПК(У)-12.3<br>И.ПК(У)-14.1 |
| РП-5                                                     | Оценивать эффективность, риск и меры безопасности в атомной отрасли                                                                                                                               | И.ПК(У)-8.1<br>И.ПК(У)-9.1<br>И.ПК(У)-10.1<br>И.ПК(У)-11.2<br>И.ПК(У)-13.2                                                                            |
| РП-6                                                     | Уметь выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, готовить научные доклады и вести дискуссии.                                            | И.ПК(У)-5.1<br>И.ПК(У)-6.1<br>И.ПК(У)-8.1                                                                                                             |

#### 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, ядерной и радиационной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка;<br>– знакомство с организационной структурой предприятия или научно-исследовательского учреждения и действующей на нем системы управления. | РП-1<br>РП-2<br>РП-5                 |
| 2        | Основной этап:<br>- изучение особенностей конкретных исследуемых процессов;<br>- освоение приемов и методов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров исследуемых процессов;<br>- участие в решении конкретной научной, производственно-технологической или проектной задачи;                                                                                | РП-1<br>РП-2<br>РП-3<br>РП-4<br>РП-5 |



|   |                                                                                                                       |      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|   | - усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных исследований. |      |
| 3 | Заключительный этап:<br>– подготовка отчета по практике.                                                              | РП-6 |

## 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

Список основной и дополнительной литературы выдаётся студенту на предприятии или в научно-исследовательском учреждении в соответствии с индивидуальным заданием практиканта.

### 8.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Баранов В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение: учебное пособие: В 2 т.: / В.Ю. Баранов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005 – Т. 2 – 2005 // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/2104>
2. Теория каскадов для разделения бинарных и многокомпонентных изотопных смесей: учебное пособие / Г.А. Сулаберидзе, В.А. Палкин, В.Д. Борисевич, В.Д. Борман. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/75765>
3. Борман В.Д., Борисевич В.Д. Физические основы разделения изотопов в газовой центрифуге: учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2017. // ЭБС "Консультант студента": – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010877.html>
4. Оптическое и лазерно-химическое разделение изотопов в атомарных парах / П.А. Бохан, В.В. Бучанов, Д.Э. Закревский [и др.]. — 2-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2017. // Лань: электронно-библиотечная система — URL: <https://e.lanbook.com/book/105021>
5. Вергун, Анатолий Павлович. Ионообменная технология разделения и очистки веществ: учебное пособие / А. П. Вергун, В. Ф. Мышкин, А. В. Власов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) – Томск: 2010. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2010/m39.pdf>

## Дополнительная литература

1. Бекман И. Н. Ядерные технологии: учебник для вузов / И. Н. Бекман. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017 // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/426112>
2. Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы: научно-технический журнал / АО "Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара". — Москва: ВНИИНМ — URL: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=26821](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26821)
3. Атомная энергия: теоретический и научно-технический журнал / Росатом; Ядерное общество России (ЯОР). — Москва: Атомная энергия, 1956-2017— Издается с 1956 г. — ежемесячно. — ISSN 0004-7163. - URL: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7671](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7671)
4. Атомная техника за рубежом: научно-технический журнал / Росатом; Ядерное общество России (ЯОР). — Москва: Атомная энергия, 1956-2017. — Издается с 1957 г. — ежемесячно. — ISSN 0320-9326. - URL: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8414](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8414)
5. ГОСТ 7.88-2003 СИБИД. Правила сокращения заглавий и слов в заглавиях публикаций: утв. приказом Росстандарта от 09.09.2004 N 6-ст. – дата введения 2005-05-01. // ИСС «Кодекс» - URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs>
6. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин (с Поправками): утв. постановлением Госстандарта СССР от 04.02.2003 N 38-ст. – дата введения 2003-09-01. // ИСС «Кодекс»: [сайт]. - URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs>

## 8.2. Информационное и программное обеспечение

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

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

ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; Amazon Corretto JRE 8; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++; Tracker Software PDF-XChange Viewer; Oracle VirtualBox; Tracker Software PDF-XChange Viewer

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

При проведении практики на базе ТПУ в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                            | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория)<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 316 | Компьютер - 5 шт.<br>Комплект учебной мебели на 6 посадочных мест<br><br>Учебно-исследовательский комплекс для изучения физико-химических процессов с участием радикалов - 1 шт.; Анализатор спектра GSP-827 - 1 шт.; Источник питания GoodWill Instek GPS-1850 - 1 шт.; Осциллограф GDS-2062 - 1 шт.; Осциллограф GDS-2204 - 2 шт.; Скоростная камера HS101H 1024.58 - 1 шт.; Опытный образец лазера АИЛ-0,5 - 1 шт.; Установка галогорграфическая виброзащищенная - 1 шт.; Насос перистальтический ЛАБ-НП-1-20М - 1 шт.; Генератор GoodWill |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                | Instek GFG-8215A - 1 шт.; Лазер ЛГН-118-3В - 1 шт.; Осциллограф WS 44 XS - 1 шт.; Полупроводниковый источник когерентного излучения - 1 шт.; Источник беспереб. питания 1000VA - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория)<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 247  | Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт.<br>Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест<br><br>Кондуктометр Анион-4120 лабораторный - 1 шт.; Насос 24BP-5Д - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-150г с гирей калибровочной 100 F1 - 1 шт.; Блок автоматического титрования - 1 шт.; Насос перистальтический ЛАБ-НП-1-20М - 1 шт.; Аппарат воднодисперсионный - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, , Учебный корпус №10, ауд.019 | Компьютер - 1 шт<br>Комплект учебной мебели на 6 посадочных мест<br><br>Весы электронные - 1 шт.; Весы электронные A&D HL-100 - 1 шт.; Кондуктомер DIST 3 карманный - 1 шт.; Аквадистиллятор - 1 шт.; PH-метр карманный - 1 шт.;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория)<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 001В | Шкаф вытяжной - 1 шт.; Цифровой осциллограф TDS 2024B - 1 шт.; Прибор СОК-1 - 3 шт.; Блок питания БПЛ-66/33 - 1 шт.; Воздуходувка GHG 600 CE BOSCH - 1 шт.; Источник питания GPR-100H05D - 1 шт.; Насос вакуумный безмасленный диафрагменный XDD1 - 1 шт.; Прибор 5002 - 1 шт.; Источник питания Б5-71/2 - 1 шт.; Источник питания АКПП-1116 - 1 шт.; Источник питания Б5-80/1 - 1 шт.; Генератор GoodWill Instek SFG-71013 - 2 шт.; Весы электронные - 1 шт.; Генератор ВЧР-2 - 1 шт.; Насос перистальтический ЛАБ-НП-1-20М - 1 шт.; Частотомер ЧЗ-67 - 1 шт.; Вакуумметр ионизационно-термопарный ВИТ-3 - 1 шт.; Источник питания АКПП-1201 - 1 шт.; Телескоп МС МТО-11СА - 1 шт.; Осциллограф -приставка АСК-3107 4-х канальный - 1 шт.; Осциллограф-спектроанализатор - 1 шт.; Кабина экранирующая - 1 шт.; Генератор GoodWill Instek GFG-8215A - 1 шт.; Лазер ЛГН-503 - 1 шт.; Микроскоп INTEL - 1 шт.; Плата ЛА-20 - 1 шт.; Прибор 3020 - 1 шт.; Генератор Акип ГСС-05 - 1 шт.; Источник питания БПЛ66/33 - 1 шт.; Оптическая скамья - 1 шт.; Осциллограф С 1-99 - 1 шт.; Спектрометр SL40-2-3648USB - 2 шт.; Генератор Акип ГСС-120 - 1 шт.; Генератор ГОС-100 - 1 шт.; Источник питания дейтериевой лампы - 1 шт. |
| 5. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория)<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 001Б | Компьютер - 7 шт.; Принтер - 1 шт.<br>Комплект учебной мебели на 23 посадочных мест;<br>Шкаф для документов - 1 шт.; Шкаф вытяжной - 1 шт.<br><br>Прибор 3010 - 1 шт.; Генератор ЛСП 1-4 - 1 шт.; Весы электронные - 1 шт.; Прибор 3005 - 1 шт.; Профессиональный лабораторный рН-метр PHS-3D - 1 шт.; Печь трубчатая оснащенная температурным контроллером - 1 шт.; Установка спектрального анализа оптич.излучен Shamrock USB - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего                                                                                                                                                          | Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт<br>Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест<br><br>Высокочаст.цифр/ инфрокрасный пирометр IPE140/45 - 1 шт.;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория)</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 001А</p>                                                                                                      | <p>Полировальная машина PMB 1200 CE SPARKI - 1 шт.; Электромагнитный расходомер OPTIMASS bk4000F/3842 - 2 шт.; Дрель BUR 2 - 1 шт.; Перфоратор SDS+HITACHI DH 24 PC3 - 1 шт.; Шлиф.машина УШМ MAKITA - 1 шт.; Оседиагональный шнековый насос УОДН 120-100-65 К - 1 шт.; Агрегат электронасосный НД 1,0Р 1000/4 K14В-УХЛЗ - 1 шт.; Аспиратор - 1 шт.; Компрессор Fiac - 1 шт.; Насос Bredel Petroproff 25 для перекач.нефтепрод. - 1 шт.; Расходомер роторный ЭМИС-ДИО 230 - 1 шт.; Генератор высокочастотный ВЧГ8-60/13-01 - 1 шт.; Шлиф.машина УШМ GWS 24-230 BV - 1 шт.; Аппарат сварочный - 1 шт.; Расходомер массовый OPTIMASS bk7000F/3842 - 1 шт.; Модуль плазменный высоковольтный фак.плазматрона УНШ - 1 шт.; Установка центробежная барботн. - 1 шт.; Дрель M-13 RVCE - 1 шт.; Инфракрасный термометр M90L - 1 шт.; Генератор высокочастотный - 1 шт.; Газоанализатор - 1 шт.; Механо-магнитный фильтр воды ПМФ-50ЭК с электроприводом - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-2200г с гирей калибровочной 1кг F2 - 1 шт.; Уровнемер радарный OPTIWAVE7300C - 1 шт.; Тисы слесарные - 1 шт.; Пульт контроля управл.технол.процессом плазматрона - 1 шт.; Установка насосная УОДН (Н) - 1 шт.; Компрессор - 1 шт.; Частотомер - 1 шт.; Газоанализатор д/анализа дымовых газов KM9106 - 1 шт.; Перфоратор MAKITA HR 2450 - 1 шт.</p> |
| 7. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 340</p>                       | <p>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 4, Учебный корпус №11, ауд. 303</p>               | <p>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.<br/>Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9. | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория)</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, Учебный корпус №10, ауд. 246</p> | <p>Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт.<br/>Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

При проведении практики на базе предприятий-партнеров используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

*Материально-техническое обеспечение практики  
(при проведении практики на базе предприятий-партнеров)*

| №  | Наименование предприятия<br>(производственные объекты<br>предприятия)                                                                                       | Реквизиты договора (наименование договора, номер,<br>дата, срок действия договора)                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск | Договор об организации практики обучающихся № 36-д/общ/2019 от 02.04.2019.<br>Срок действия договора до 30.06.2024.   |
| 2. | Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск     | Договор об организации практики обучающихся № 8-д/общ/2018 от 13.12.2018.<br>Срок действия договора до 31.12.2023     |
| 3. | Государственная корпорация "Росатом"                                                                                                                        | Соглашение о стратегическом партнерстве № 265ю/1/4143-Д/32964 от 05.08.2013.<br>Срок действия соглашения – бессрочно. |
| 4. | АО "Сибирский химический комбинат", г. Северск                                                                                                              | Договор о сотрудничестве № 11/9909-Д/13-д/общ. от 13.04.2018.<br>Срок действия договора до 13.04.2023.                |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.03.02 Ядерные физика и технологии (приема 2018г., очная форма обучения).

Разработчик – доцент Дорофеева Л.И.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ (протокол от «27» августа 2018 г. № 3-д).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
на правах кафедры



Горюнов А.Г.

## Лист изменений рабочей программы дисциплины

[illegible]