

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Линник Оксана Владимировна  
Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ  
Дата подписания: 12.10.2023 14:47:28  
Уникальный программный ключ:  
d85fa2f259a0913da9b08299985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Снежинский физико-технический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Зам. руководителя по учебной  
и научно-методической работе

П.О. Румянцев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г

Кафедра ядерной физики и спецтехнологий

## **Программа производственной практики (преддипломной практики)**

Направление подготовки: 14.03.02 «Ядерные физика и технологии»

Профиль подготовки: «Физика атомного ядра и частиц»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Снежинск, 2020

УДК 681.2 (073)  
Е60

Программа производственной практики (преддипломной практики). Учебно-методическое пособие. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 19 с.

Программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом направления подготовки 14.03.02 Ядерная физика и технологии. Даны общие рекомендации по организации и проведению производственной практики (преддипломной практики) и отчётности студентов.

Зав. кафедрой «Ядерной физики и спецтехнологий» \_\_\_\_\_ Журавлев А.П.

© СФТИ НИЯУ МИФИ

## СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	4
1. Организация практики	4
1.1. Обязанности подразделений института	4
1.2. Обязанности базы практики	5
1.3. Указания руководителям практики от предприятия	5
1.4. Обязанности студентов в период прохождения практики	6
2. Цели и задачи практики	6
3. Место производственной практики (преддипломной практики) в структуре ООП ВО	7
4. Формы проведения практики	8
5. Место и время проведения практики	8
6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики	9
7. Структура и содержание практики	12
8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике (преддипломной практике)	13
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики (преддипломной практики)	14
10. Материально-техническое обеспечение производственной практики (преддипломной практики)	17

## **Общие положения**

Преддипломная практика студентов является важным этапом подготовки квалифицированных специалистов. Она представляет собой специфический вид учебно-воспитательного процесса, в ходе которого практикантом, как правило, нарабатывается научно-технический материал, необходимый для дипломного проекта.

Согласно Образовательному стандарту высшего образования НИЯУ МИФИ, преддипломная практика является неотъемлемой частью производственной практики, проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

Практика проводится, как правило, на местах будущей работы студентов и является завершающим этапом в процессе подготовки инженера к самостоятельной производственной деятельности.

Требования к организации практики определены образовательным стандартом высшего образования НИЯУ МИФИ (ОС ВО НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», образовательным стандартом вуза ОС НИЯУ МИФИ, а также в соответствии с положением о порядке проведения практик в НИЯУ МИФИ (СМК-ПЛ-7.5-02).

## **1. Организация практики**

Эффективность проведения преддипломной практики определяется уровнем организационной работы, выполняемой как в период подготовки, так и в период проведения практики. Эффективность организационной работы по практике зависит от четкости распределения обязанностей между всеми организациями и лицами, занимающимися практикой.

### **1.1. Обязанности подразделений института**

Ответственность за организацию и проведение практики несет руководитель института.

Общее организационное и методическое руководство осуществляется заместителем по учебной работе через методический совет и учебный отдел.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляется выпускающей кафедрой.

Учебный отдел проводит следующую работу:

- готовит приказы и распоряжения по вопросам практики;
- осуществляет организационные мероприятия по оформлению студентов на практику;

- принимает участие в заседаниях Ученого совета вуза при обсуждении вопросов практики.

Выпускающая кафедра:

- осуществляет непосредственное руководство практикой студентов;
- определяет места проведения практики;
- осуществляет регулярный контроль работы студентов в период прохождения практики;
- проводит перед началом практики организационное собрание со студентами;
- согласует с руководителями практики от предприятий и организаций индивидуальные задания студентов;
- осуществляет прием дифференцированного зачета по результатам практики;
- обсуждает на заседаниях кафедры вопросы, связанные с практикой.

## **1.2. Обязанности базы практики**

Ответственность за организацию практики возлагается на главного инженера или заместителей руководителей подразделений организации – базы практики.

Общее руководство практикой осуществляет отдел технического обучения или отдел кадров.

Повседневное руководство практикой возлагается на одного из квалифицированных специалистов, назначаемых приказом по соответствующему подразделению.

В обязанности базы практики входит:

- предоставление мест практики и создание условий эффективного ее прохождения;
- проведение инструктажей по охране труда, технике безопасности и режиму работы на предприятии;
- наложение взысканий на студентов - практикантов, нарушающих трудовую и общественную дисциплину.

## **1.3. Указания руководителям практики от предприятия**

В обязанности руководителя практики, осуществляющего непосредственное руководство практикой у конкретного студента, входит следующее:

- предоставление студенту рабочего места для прохождения практики, организация инструктажа по технике безопасности на рабочем месте;

- составление индивидуального задания (см. приложение 1) и календарного графика для студента в соответствии с программой практики с указанием объема и сроков выполнения отдельных этапов работы;
- проведение регулярных консультаций, проверка хода выполнения индивидуального задания и календарного графика с отметкой в дневнике практики студента;
- оказание помощи студентам при необходимости взаимодействия со службами и другими отделами и лабораториями;
- оказание помощи студентам в подборе материалов и литературы для составления отчета по практике, а также для выполнения дипломного проекта;
- представление подробного, аргументированного отзыва о преддипломной работе студента;
- осуществление контроля за соблюдением производственной дисциплины студентами и информирование института обо всех случаях нарушения правил внутреннего распорядка, о наложенных взысканиях.

#### **1.4. Обязанности студентов в период прохождения практики**

Производственная (преддипломная) практика является обязательной частью учебного процесса.

На практику, как правило, направляются только успевающие студенты. Задолжники, если они не подлежат немедленному отчислению, направляются на практику вместе с успевающими студентами при условии, что они ликвидируют задолжности в установленные сроки, не нарушая графика прохождения практики. Ликвидация задолжностей не должна проводиться за счет практики.

Во время практики студенты подчиняются пропускному режиму и правилам внутреннего распорядка предприятия. Работают по режиму работы отдела, лаборатории, участка, где они проходят практику (табельный учет, режим рабочего дня и т.д.).

Нарушение правил влечет за собой административные взыскания, вплоть до исключения из академии.

Студентам, работающим в период практики на оплачиваемых должностях, сохраняется стипендия и выплачивается заработная плата.

## **2. Цели и задачи практики**

Целью производственной практики (преддипломной практики) является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами во время обучения в институте, а также приобретение навыков самостоятельного решения конкретных научно-технических задач.

В процессе прохождения практики студентами должны решаться следующие основные задачи:

- изучение современного состояния и тенденций развития науки и техники применительно к поставленным практиканту задачам;
- освоение современных программных средств и проведение по ним расчетов;
- приобретение опыта работы с современным измерительным оборудованием;
- приобретение практических навыков в вопросах планирования и постановки экспериментальных исследований;
- обработка и первичный анализ результатов экспериментов.
- выбор темы дипломного проекта и наработка материалов, необходимых для выполнения дипломного проекта.

### **3. Место производственной практики (преддипломной практики) в структуре ООП ВО**

Преддипломная практика является завершающим этапом подготовки бакалавра и проводится после освоения студентами программы теоретического и практического обучения для овладения выпускником первоначальным профессиональным опытом, проверки профессиональной готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности. В ходе преддипломной практики студент приобретает опыт: самостоятельной работы по выбранной теме, работы в исследовательской группе над реальной задачей, работы с оборудованием и материалами; знакомится с используемыми методами исследований, производит сбор и анализ материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы (дипломного проекта). Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) и является обязательной.

Производственная практика: преддипломная практика относится к Блоку 2 «Практика» рабочего учебного плана (далее – РУП) программы бакалавриата по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» (профиль «Физика атомного ядра и частиц»).

Производственная практика (преддипломная практика) (далее по тексту – преддипломная практика) проводится в конце обучения по программе бакалавриата и является логическим продолжением ранее запланированных видов практик: учебная практика (ознакомительная практика); производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика); производственная практика (научно-исследовательская работа).

Преддипломная практика способствует закреплению компетенций, развиваемых ранее следующими дисциплинами РУП: Экономика; Организация и управление предприятием; Правоведение; Социология; Атомная физика; Введение в ядерную физику; Экспериментальные методы физики; Математика (математический анализ, часть 1); Математика (математический анализ, часть 2); Математика (математический анализ, часть 3); Физика (механика); Физика (молекулярная физика и основы статистической термодинамики); Физика (электричество и магнетизм); Физика (волны и оптика); Методы обработки результатов измерений; Физический практикум; Численные методы, математическое моделирование и программирование; Инженерная и компьютерная графика; Информатика; Сопротивление материалов; Детали машин и основы конструирования; Электротехника и электроника (теоретические основы электротехники); Электротехника и электроника (общая электротехника и электроника); Безопасность жизнедеятельности; Метрология, стандартизация и сертификация; Физические установки; Ядерные реакторы; Плазменные установки; Физика лазеров; Методы автоматизации физических процессов; Ядерная электроника; Регистрация быстропротекающих процессов; Источники ионизирующего излучения; Экология; Взаимодействие лазерного излучения с веществом; Прохождение излучения через вещество; Дозиметрия; Нейтронная физика; Теоретическая физика (квантовая механика); Теоретическая физика (статистическая физика); Теоретическая физика (газодинамика); Электродинамика; Основы теплопередачи; всех видов и практик.

Знания и практические результаты, приобретенные во время практики, необходимы студентам для работы над выпускной квалификационной работой (далее в тексте – ВКР) и в целом для прохождения процедуры государственной итоговой аттестации.

#### **4. Формы проведения практики**

Форма проведения производственной практики направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» – преддипломная практика. Способы проведения: стационарная, выездная.

#### **5. Место и время проведения практики**

Производственная практика (преддипломная практика) проводится в сроки, предусмотренные учебным планом направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» и графиком учебного процесса – в 8 семестре обучения и является составной частью производственной практики. Продолжительность и трудоемкость преддипломной практики составляет 6 недель (9 ЗЕТ). Базой преддипломной практики преимущественно

является ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. акад. Е.И. Забабахина», кроме того базами практики могут выступать иные организации и предприятия, удовлетворяющие специфике направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», с которыми у института заключены договора о прохождении практик.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В ходе производственной практики (преддипломной практики) реализуется усвоение следующих компетенций:

- УК-10 «способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»;
- УК-11 «способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению»;
- УКЦ-1 «способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей»;
- ПК-4 «способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CДИО»;
- ПК-6 «способен к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования»;
- ПК-7 «способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств»;
- ПК-8 «способен к оценке ядерной и радиационной безопасности и контролю за соблюдением экологической безопасности»;
- ПК-9 «способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов»;
- ПК-10 «способен организовывать работы малых коллективов исполнителей, планировать работы персонала, составлять инструкции, подготовке заявок на материалы и оборудование»;
- ПК-19.1 «способен разрабатывать способы применения ядерно-энергетических установок, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических, технологических и медицинских проблем».
- УКЦ-2 «способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных

источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач»

- УКЦ-3 «способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций»
- УКЕ-1 «способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах»
- ОПК-4 «способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны»

В результате прохождения преддипломной практики студент должен:

*Знать:*

- необходимую научно-техническую литературу;
- основные принципы работы физических установок, оборудования и измерительной аппаратуры, которые использовались при выполнении задания;
- основные физические модели процессов и численные методы, реализованные в используемых им программных кодах;
- методы определения экономической эффективности научно-исследовательских работ;
- основы организации труда на рабочем месте и основные мероприятия по технике безопасности;
- основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий и производственные факторы, вредно и опасно воздействующие на окружающую среду и производственный персонал
- методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности
- основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств
- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

- сущность и значение информации в развитии общества, правовые законодательные и нормативные акты в области производственных и экономических отношений

*Уметь:*

- собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- выбирать методику и средства решения задачи;
- проводить измерения и наблюдения, составлять описание проводимых исследований, подготовку данных;
- использовать имеющуюся аппаратуру при проведении исследований;
- использовать программные коды, необходимые для выполнения поставленных перед ним задач;
- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
- применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности
- эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств
- использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи
- соблюдать требования информационной безопасности и защиты государственной тайны

*Владеть:*

- методами проведения расчетов и экспериментов, применяемых в отделе (лаборатории) прохождения практики;
- навыками оформления технической документации, в том числе отчетов о научно-исследовательских работах.
- навыками профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; методами выбора средств защиты от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий
- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками

подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности

- методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

- методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

- методами противодействия угрозам, возникающим в процессе возрастающего объема информации, непосредственно связанной со сферой деятельности

## 7. Структура и содержание практики

Структура преддипломной практики представлена ниже:

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной деятельности на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля	
1	Подготовительный этап	Инструктаж по безопасности и охране труда. Анализ поставленных задач. Планирование постановки исследований.	36	Раздел отчета
2	Основной этап	Сбор, изучение и систематизация фактического и/или литературного материала. Проведение исследований, получение требуемых результатов и их анализ.	252	Раздел отчета
3	Заключительный этап	Оформление отчетных документов по практике	32	Оформление отчета
4	Зачет	Письменный отчет и устное собеседование	4	Защита отчета и ответы на вопросы

В период прохождения практики каждый студент обязан самостоятельно выполнить индивидуальное задание, выданное ему руководителем практики.

Индивидуальные задания могут предусматривать:

- выполнение расчетов по имеющимся кодам величин, характеризующих физические процессы в исследуемой системе;
- выполнение оценок, необходимых для планирования и постановки измерений;
- проведение измерений и выполнение обработки и первичного анализа полученных в измерениях результатов;
- участие в проектировании и разработки оборудования и его составных частей.

Содержание индивидуального задания должно соответствовать теме будущего дипломного проекта.

При прохождении практики в подразделениях ВНИИТФ студент обязан:

- изучить необходимую научно-техническую литературу;
- изучить основные принципы работы физических установок, оборудования и измерительной аппаратуры, которые предполагается использовать при выполнении задания.
- ознакомиться с основами физической модели процессов и численными методами, реализованными в используемых программных кодах;
- ознакомиться с методами определения затрат на научно-исследовательскую работу;
- ознакомиться с методами определения экономической эффективности научно-исследовательских работ;

В течение прохождения практики студент должен освоить:

- методы проведения расчетов и экспериментов, применяемых в отделе (лаборатории) прохождения практики;
- имеющуюся аппаратуру, используемую при проведении исследований;
- программные коды, необходимые для выполнения поставленных перед ним задач;
- оформление технической документации, в том числе отчетов о научно-исследовательских работах.

## **8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике (преддипломной практике)**

Практика носит производственный характер. При ее проведении используются следующие образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

- лекции по тематике работы отделения, ВКР;
- производственные экскурсии;

- наставничество: работа под руководством преподавателя, собеседования, консультации преподавателей – руководителей практики от СФТИ НИЯУ МИФИ и предприятия;
- самостоятельная работа студентов;
- ИТ-технологии, применяемые на рабочем месте практиканта, использование информационно-аналитических и проектных компьютерных программ и технологий;
- обучение основным производственным процессам, обмен опытом работы;
- получение практических навыков работы с документами, ведения делопроизводства и основами организации документооборота;
- сбор, обработка, анализ, систематизация литературного материала;
- анализ, систематизация и обобщение накопленного эмпирического материала;
- экспертиза результатов практики (работа по подготовке и презентации отчета по практике, предоставление материалов дневника и отчета по практике).

Кроме вышперечисленных, при прохождении практики также могут применяться иные формы инновационных и эффективных традиционных технологий, используемых в подразделениях РФЯЦ-ВНИИТФ или иных профильных организаций, изучаемых и анализируемых студентами, носящих специализированный для данного подразделения и вида деятельности характер.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики (преддипломной практики)**

К учебно-методическому обеспечению преддипломной практики относятся:

- рабочая программа производственной практики (преддипломной практики) по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» (профиль «Физика атомного ядра и частиц»);
- нормативные документы, регламентирующие прохождение практики;
- основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении дисциплин профессионального модуля;
- конспекты лекций дисциплин профессионального модуля;
- учебно-методические пособия института;
- отчеты НИР, техническая документация и другие материалы, связанные с профилем работы предприятия (подразделения), где проходят практику студенты.

К нормативным документам, регламентирующим процесс прохождения практики, относятся:

- Порядок планирования и организации практики студентов в ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им академ. Е.И. Забабахина»;
- Положение СМК-ПЛ-7.5-02 о порядке проведения практик студентов НИЯУ МИФИ;
- Положение по обеспечению режима секретности при взаимодействии ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» и СФТИ НИЯУ МИФИ (РП-15-434);
- Трудовой кодекс РФ;
- Положение об оплате труда;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования (№1383 от 27.11.2015 г.);
- Единые отраслевые методические указания по развитию системы наставничества в Госкорпорации «Росатом» и ее организациях;
- Специализированные инструкции по технике безопасности в подразделениях, предоставленных для прохождения практики.

Содержание и правила оформления ВКР определяются Программой по выпускной квалификационной работе для студентов бакалавриата по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» (профиль «Физика атомного ядра и частиц»).

Основная литература:

1. Экспериментальная ядерная физика – Санкт-Петербург: Лань. Т. 1: Физика атомного ядра / К.Н. Мухин. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-7208-6.
2. Экспериментальная ядерная физика. В 3 томах. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. Т. 2: Физика элементарных частиц / К.Н. Мухин. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-7643-5.
3. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т.3. Колебания волны. Оптика. Атомная и ядерная физика: Учебное пособие / Г.С. Ландсберг. – М.: Физматлит, 2016. – 664 с.
4. Ракобольская, И.В. Ядерная физика / И.В. Ракобольская. – М.: Красанд, 2014. – 248 с.
5. Тарасов, Л.М. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 2. Физика ядерных реакций: Учебник / Л.М. Тарасов, И.Г. Константинова. – СПб.: Лань П, 2016. – 326 с.
6. Тарнаева, Л., П. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 1. Физика атомного ядра: Учебник / Л. П. Тарнаева. – СПб.: Лань П, 2016. – 384 с.
7. Тартынов, Г.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 3. Физика элементарных частиц: Учебник КПТ / Г.Н. Тартынов. – СПб.: Лань КПТ, 2016. – 432 с.
8. Савельев, И.В. Курс физики / Савельев И.В. – Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / Савельев И.В. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 308 с.

Рекомендуемая литература:

1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. В 5 т. Т. 5. Атомная и ядерная физика, стер / Д.В. Сивухин. – М.: Физматлит, 2008. – 784 с.
2. Вейко, В.П. Взаимодействие лазерного излучения с веществом (силовая оптика): учебное пособие / Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б.; Под ред. Конова В.И. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 312 с.
3. Черняев, А.П. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом: учебное пособие / Черняев А.П. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 152 с.
4. Фортов, В.Е. Физика высоких плотностей энергии: учебное пособие / Фортов В.Е. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 712 с.
5. Лукин А.В. Физика импульсных ядерных реакторов. / Лукин А.В. – Снежинск: Изд-во РФЯЦ-ВНИИТФ, 2006. – 528 с., ил., табл.
6. Лукин А.В. Основы нейтронной физики. / Лукин А.В. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 43 с.
7. Лукин А.В. Задачи по физике нейтронов и импульсных ядерных реакторов. / Лукин А.В. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 36 с.
8. Бабань С.А. Физика плазмы: методическое пособие. / Бабань С.А. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 67 с.
9. Ларцев В.Д. Погрешности и методы обработки результатов измерений. / В.Д. Ларцев. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 127 с. ил., табл.
10. Громов В.Т. Радиационная физика твердого тела. / В.Т. Громов. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 162 с.
11. Свалухин А.И. Регистрация быстропротекающих процессов: методическое пособие. / Свалухин А.И. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 144 с.
12. Мархоцкий, Я.Л. Основы радиационной безопасности населения: учебное пособие / Мархоцкий Я.Л. – 2-е изд. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 224 с.

Конкретный состав литературы определяется тематикой ВКР.

Список необходимого программного обеспечения:

- стандартные текстовые и табличные редакторы (средства Microsoft Word, Microsoft Excel, либо их аналоги);
- системы управления базами данных (Microsoft Access, либо аналоги);
- специализированное математическое программное обеспечение (Mathcad, Matlab);
- штатное программное обеспечение специализированного экспериментального оборудования (спектрометры, рентгеновский дифрактометр и др.).

## **10. Материально-техническое обеспечение производственной практики (преддипломной практики)**

Для непосредственного прохождения преддипломной практики студентам предоставляются служебные лаборатории НИО-5 ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. акад. Е.И. Забабахина», либо лаборатории структурных подразделений иных профильных организаций, с которыми у СФТИ НИЯУ МИФИ заключены договоры о практике.

Для проведения самостоятельных видов работ, информационного, патентного и иных видов поиска, технического оформления ВКР студентами используются компьютерные классы, библиотека и специализированные аудитории СФТИ НИЯУ МИФИ. Для чтения дисциплин, содержащих сведения, относящиеся к государственной тайне, в пределах СФТИ НИЯУ МИФИ используется специализированное выделенное помещение – учебная аудитория У305.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

### 1) Ядерные реакторы:

- импульсный ядерный реактор БАРС-5;
- система регистрации излучения (осциллограф типа Lecroy и пр.);
- импульсный ядерный реактор ЯГУАР;
- импульсный ядерный реактор ИГРИК-2;
- различные образцы;
- персональный компьютер с программным обеспечением;
- нейтронный генератор НГ-12И;
- циклотрон СС-18/9;
- спектрометр с детектором низкого разрешения;
- спектрометр с детектором высокого разрешения из особо чистого германия;

### 2) Оборудование для изучения экспериментальных методов ядерной физики:

- гамма-источники ОСГИ №161 и полупроводниковые детекторы излучения;
- спектрометрическая станция InSpector фирмы Canberra;
- персональный компьютер с программным обеспечением Genie-2000;
- ионизационная камера для измерения потока рентгеновского излучения;
- рентгеновский дифрактометр ДРОН-7 для градуировки кристалл-дифракционных спектрометров рентгеновского излучения;

### 3) Лазерная техника:

- спектрофотометр СФ-2000;
- оптические элементы;
- гелий-неоновый лазер ГН-5;

- измеритель мощности лазера OPHIRPE-500-DIF-C;
- оптическая усилительная головка;
- зеркала;
- юстировочные подвижки;
- персональный компьютер с программным обеспечением;

4) Электрофизические установки:

- импульсный ускоритель электронов;
- паромасляный диффузионный насос;
- форвакуумный насос;
- система регистрации излучения;
- испытательный стенд с вакуумным насосом;
- ионизационно-термопарный вакуумметр;

5) Воздействие ионизирующих излучений на материалы и приборы:

- спектрофотометр СФ-2000-02.

6) Автоматизированные рабочие места студента с доступом в сеть Интернет и подключением к электронной библиотечной системе НИЯУ МИФИ.