

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Саровский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра радиофизики и электроники

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.

_____ **А.К. Чернышев**

«___» _____ **2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Производственная (преддипломная практика)

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
Наименование образовательной программы	Электронные приборы и устройства
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой РФЭ, д.т.н., доцент

_____ **Д.Б. Николаев**

протокол № _____ от _____ **2023 г.**

«___» _____ **2023 г.**

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой РФЭ, д.т.н., доцент

Д.Б. Николаев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой РФЭ, д.т.н., доцент

Д.Б. Николаев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой РФЭ, д.т.н., доцент

Д.Б. Николаев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой РФЭ, д.т.н., доцент

Д.Б. Николаев

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экс./зач./ЗсО/	Интерактивные часы
4	972	27	972	-	-	-	972	-	ЗсО	-
ИТОГО	972	27	972	-	-	-	972	-	ЗсО	-

АННОТАЦИЯ

Производственная (преддипломная практика) является составной частью учебного процесса подготовки магистров.

Согласно учебному плану подготовки магистров по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» преддипломная практика проводится для студентов очной формы обучения на втором курсе магистратуры в четвертом семестре.

Во время практики происходит закрепление и конкретизация результатов теоретического обучения, приобретение студентами практических навыков и компетенций по избранной профессиональной деятельности.

Преддипломная практика проводится стационарно в лабораториях и отделах подразделений ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ». Места проведения практики определяются на основе договоров с подразделениями ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», занимающиеся проведением научно-исследовательских, включая расчетно-экспериментальных, работ, проектно-конструкторских работ.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Производственная (преддипломная практика) имеет своей целью окончательное закрепление полученных студентами в процессе теоретического обучения знаний на основе их привлечения к задачам электроники и наноэлектроники, близким к решаемым на производстве и написание выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

При этом студенты усваивают, какие разделы физико-математических (и иных) дисциплин необходимы им в первую очередь для успешной работы в выбранном направлении, получают представление о взаимосвязях разных направлений электроники и наноэлектроники, глубже знакомятся с особенностями использования современного ПО и инструментальных средств разработки, современных информационных технологий. Кроме того, происходит обучение правильному оформлению результатов научно-исследовательской работы в соответствии с ГОСТ, визуализации результатов проектирования и моделирования и т.д.

Прохождение преддипломной практики предполагает, что студентами освоены все дисциплины базовой и вариативной части программы магистратуры. Начало прохождения преддипломной практики предваряет прохождение инструктажей по технике безопасности, охране труда и т.п. Каждому студенту назначается руководитель преддипломной практики из числа сотрудников ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».

Основной целью освоения производственной (преддипломной практики) является подготовка студента к выполнению выпускной квалификационной работы (магистерской

диссертации) путём подбора необходимых материалов и документации по тематике выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) в подразделениях ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»:

- ✓ определение и формулировка темы выпускной квалификационной работы с обоснованием целесообразности данной разработки и планом её осуществления;
- ✓ глубокое ознакомление с научно-исследовательской и /или расчетно-методической и др. деятельностью подразделений ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», в которых проводится преддипломная практика в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- ✓ сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме; анализ поставленной задачи в области электроники и нанoeлектроники на основе подбора и изучения литературных источников, содержательная постановка задач по электронике и нанoeлектронике;
- ✓ определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий, выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур;
- ✓ составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и интерпретация результатов исследований, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации;
- ✓ приобретение практических навыков, компетенций и опыта самостоятельной профессиональной деятельности.
- ✓ участие в управлении проектами, связанными с внедрением наукоемких инноваций.

При проведении преддипломной практики используются умение и готовность студентов использовать полученные знания при выполнении задания.

Задачами преддипломной практики являются:

- ✓ закрепление знаний и умений, приобретенных обучающимися в результате освоения теоретических курсов;
- ✓ выработка практические навыков ведения профессиональной деятельности;
- ✓ формирование универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Преддипломная практика» относится к блоку практик рабочего учебного плана по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Для успешного освоения дисциплины «Преддипломная практика» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Квантовые и оптические приборы и устройства
- Вакуумные и плазменные приборы и устройства
- Проектирование средств электронной техники
- Криптография и специсследования
- Технические каналы утечки информации
- Современные IT технологии в электронной промышленности
- Производственная практика

Изучение дисциплины «Преддипломная практика» необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

- Государственная итоговая аттестация.

Основные результаты дисциплины используются в дальнейшем при выполнении выпускной квалификационной работы.

Индексы дисциплины: Б2.В.02(П).

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения У-УК-6 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности В-УК-6 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик

Профессиональные компетенции (ПК)

в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное	ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно	З-ПК-1 Знать: современное состояние, тенденции и перспективы развития электроники, нанoeлектроники и смежных областей науки и техники. У-ПК- Уметь: формулировать цели и задачи научных исследований в

	обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники	выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» А/01.6. Разработка и организация выполнения мероприятий по тематическому плану	соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники, наноэлектроники, физики конденсированных сред и других смежных областей науки и техники В-ПК-1 Владеть: навыками обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач в области электроники и наноэлектроники
Компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники	ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию Профессиональный стандарт «06.001. Программист» Д/03.6. Проектирование программного обеспечения	З-ПК-2 Знать современные языки программирования, компьютерных технологий, математических методов моделирования и прикладных программных макетов, основ информационной безопасности. У-ПК-2 Уметь: разрабатывать эффективные алгоритмы компьютерного моделирования в области электроники и наноэлектроники. В-ПК-2 Владеть: навыками программной реализации алгоритмов решения задач электроники и наноэлектроники
Сбор, обработка,	Материалы,	ПК-3 Способен	З-ПК-3 Знать

анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи	компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники	осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени. Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» А/03.6. Организация анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	принципы планирования и методов автоматизации эксперимента и проектирования электронных устройств У-ПК-3 Уметь: применять информационно-измерительные комплексы для автоматизации эксперимента в области электроники и наноэлектроники. В-ПК-3 Владеть: навыками измерений характеристик приборов и устройств электроники и наноэлектроники в реальном времени.
		ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими	З-ПК-4 Знать: современные экспериментальные методы в области физики конденсированного состояния, электроники и наноэлектроники У-ПК-4 Уметь: проводить экспериментальные исследования в электронике и

		и опытно-конструкторскими работами» В/01.6. Организация выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)	наноэлектронике с применением современных средств и методов. В-ПК-4 Владеть: компьютерными технологиями в применении к экспериментальным исследованиям в электронике и наноэлектронике.
		ПК-5 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения. Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» В/02.6. Управление ресурсами соответствующего структурного подразделения организации	3-ПК-5 Знать: современные теоретические и экспериментальные достижения в области электроники и наноэлектроники У-ПК-5 Уметь: делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем. В-ПК-5 Владеть: навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения
		ПК-6 Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного	3 3-ПК-6 Знать: основные законы высшей математики, физики конденсированных сред и других естественнонаучных дисциплин. У-ПК-6 Уметь: использовать

		моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» В/03.6. Организация анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	основные законы физики конденсированных сред, методы высшей математики в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях по электронике и нанoeлектронике. В-ПК-6 Владеть: навыками математического и компьютерного моделирования в исследованиях по электронике и нанoeлектронике.
		ПК-7 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами». В/02.6. Управление ресурсами соответствующего структурного подразделения организации	З-ПК-7 Знать: современное состояние научно-технических проблем в области электроники и нанoeлектроники У-ПК-7 Уметь: анализировать состояние научно-технической проблемы путём изучения и анализа литературных и патентных источников. В-ПК-7 Владеть: навыками сбора научно-технической информации, необходимой для проведения исследований.
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский			

Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники	ПК-8 Способен к согласованию и утверждению технических заданий на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур. Профессиональный стандарт «25.027. Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем» С/01.7. Выбор существующих технических решений по разработке БА КА	З-ПК-8 Знать: правила согласования и утверждения технических заданий на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур У-ПК-8 Уметь: предлагать и обсуждать новые идеи и подходы по модернизации и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур В-ПК-8 Владеть: навыками проектирования электронных устройств, освоения новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур
		ПК-9 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований. Профессиональный стандарт «25.027.	З-ПК-9 Знать: государственные стандарты, нормативы, законы физики и методы технологии в области приборов и систем электронной техники У-ПК-9 Уметь:

		Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем» С/02.7. Моделирование функциональных узлов и изделий БА КА	применять компьютерные технологии и методы автоматизированного проектирования устройств, приборов и систем электронной техники В-ПК-9 Владеть: навыками проектирования устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований
		ПК-10 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями Профессиональный стандарт «25.027. Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем» С/03.7. Техническое руководство разработкой и разработка документации на БА КА	З-ПК-10 Знать: методические и нормативные требования по разработке проектно-конструкторской документации в области электроники и нанoeлектроники У-ПК-10 Уметь: применять современные компьютерные технологии для разработки проектно-конструкторской документации на устройства электроники и нанoeлектроники В-ПК-10 Владеть: навыками разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями
Анализ состояния научно-технической проблематики	Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования,	ПК-12.1 Способен выполнять анализ научно-технической информации по разработке оптотехники,	З-ПК-12.1 Знать: основные достижения и проблемы современной оптотехники.

	проектирования и конструирования, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники	оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов» С/01.7. Анализ научно-технической информации по разработке опто-техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	У-ПК-12.1 Уметь: анализировать состояние и перспективы развития оптоэлектроники в целом и ее отдельных направлений. В-ПК-12.1 Владеть: навыками проведения поиска и анализа научно-технической информации
		ПК-12.2 Способен проводить исследования с целью создания новых оптоэлектронных приборов и устройств Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства опто-техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов» С/03.7. Экспериментальные исследования для создания новой оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	З-ПК-12.2 Знать теоретические, практические и метрологические основы оптических измерений У-ПК-12.2 Уметь выявлять зависимости между наблюдаемыми физическими явлениями и работой оптоэлектронных устройств В-ПК-12.2 Владеть навыками подготовки и проведения экспериментальных исследований

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практика	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл
			-	-	-	972		(см. п. 5.3)
Семестр 4								
1 этап								
1.1	Инструктаж по технике безопасности и порядку проведения практики	-		1-2 неделя			УО	5
1.2	Планирование преддипломной практики, включающее ознакомление с тематикой работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами отделения	-					УО	5
1.3	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем из ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» исходя из индивидуального задания на практику.	-					ИП	10
2 этап								
2.1	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме производственной практики	-		3-14 неделя			УО	5
2.2	Изучение специальной литературы и другой научно-техническую информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию); Участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок. Обработка результатов.	-					УО	10
2.3	Подготовка отчета по преддипломной практике. Защита отчета по практике. Подготовка и защита отчета по практике.	-					ОП	10
Промежуточная аттестация			ЗсО				-	50
Посещаемость			5					
Итого:			-	-	-	972	-	100

*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

ИП – индивидуальный план прохождения практики; **ОП** – отчет по практике; **УО** – устный опрос; **ЗсО** – зачет с оценкой.

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела/ темы дисциплины	Содержание
1 этап		
1.1	Инструктаж по технике безопасности и порядку проведения практики	Инструктаж по технике безопасности и порядку проведения практики
1.2	Планирование преддипломной практики, включающее ознакомление с тематикой работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами отделения	Планирование преддипломной практики, включающее ознакомление с тематикой работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами отделения
1.3	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем из ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» исходя из индивидуального задания на практику.	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем из ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» исходя из индивидуального задания на практику.
2 этап		
2.1	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме производственной практики	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме производственной практики
2.2	Изучение специальной литературы и другой научно-техническую информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию); Участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок. Обработка результатов.	Изучение специальной литературы и другой научно-техническую информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию); Участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок. Обработка результатов.
2.3	Подготовка отчета по преддипломной практике. Защита отчета по практике. Подготовка и защита отчета по практике.	Подготовка отчета по преддипломной практике. Защита отчета по практике. Подготовка и защита отчета по практике.

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

В качестве учебно-методического материала при прохождении преддипломной практики используются:

1. Программа тем преддипломной практики, утвержденная заведующим кафедрой;
2. Образцы наиболее качественных пояснительных записок квалификационных работ за предыдущий период;
3. Инструкции по внутреннему распорядку предприятия и требования режимных служб;
4. Лекционные материалы базовых дисциплин по направлению подготовки, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплин по теме преддипломной практики; литература и электронные источники; учебные пособия.

Рекомендованные научным руководителем материалы по конкретным темам практики: статьи, препринты, отчёты и пр.

Практиканты обеспечиваются необходимым комплектом методических материалов (дневник, положение о практике, руководство по проведению практики и др.).

Студентам предоставляется свободный доступ к библиотечным фондам и базам данных СарФТИ НИЯУ МИФИ, кафедры РФЭ, а также библиотекам подразделений ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».

В программе НИП, а также в согласованном и утверждённом руководством кафедры и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» графике по проведению НИР указываются требования к организации и проведению в конкретном подразделении предприятия, а также требования к отчёту по НИР.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль,
Семестр 4				
Этап 1	Инструктаж по технике безопасности и порядку проведения практики	УК-1 УК-2 УК-6 ПК-1	3-УК-1; У-УК-1; В-УК-1 3-УК-2; У-УК-2; В-УК-2 3-УК-6; У-УК-6; В-УК-6 3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1	УО
	Планирование преддипломной практики, включающее ознакомление с тематикой работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами отделения	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3 3-ПК-4; У-ПК-4; В-ПК-4 3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	УО
	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем из ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» исходя из индивидуального задания на практику.	ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-12.1 ПК-12.2	3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7 3-ПК-8; У-ПК-8; В-ПК-8 3-ПК-9; У-ПК-9; В-ПК-9 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10 3-ПК-12.1; У-ПК-12.1; В-ПК-12.1 3-ПК-12.2; У-ПК-12.2; В-ПК-12.2	ИП
Этап 2	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме производственной практики	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-12.1 ПК-12.2	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3 3-ПК-4; У-ПК-4; В-ПК-4 3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7 3-ПК-8; У-ПК-8; В-ПК-8 3-ПК-9; У-ПК-9; В-ПК-9 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10 3-ПК-12.1; У-ПК-12.1; В-ПК-12.1 3-ПК-12.2; У-ПК-12.2; В-ПК-12.2	УО
	Изучение специальной литературы и другой научно-техническую информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию); Участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок. Обработка результатов.	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3 3-ПК-4; У-ПК-4; В-ПК-4 3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7 3-ПК-8; У-ПК-8; В-ПК-8 3-ПК-9; У-ПК-9; В-ПК-9	УО

Подготовка отчета по преддипломной практике. Защита отчета по практике. Подготовка и защита отчета по практике.	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-12.1 ПК-12.2	3-ПК-4; У-ПК-4; В-ПК-4 3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7 3-ПК-8; У-ПК-8; В-ПК-8 3-ПК-9; У-ПК-9; В-ПК-9 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10 3-ПК-12.1; У-ПК-12.1; В-ПК-12.1 3-ПК-12.2; У-ПК-12.2; В-ПК-12.2	ОП
Промежуточная аттестация	УК-1 УК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-12.1 ПК-12.2	3-УК-1; У-УК-1; В-УК-1 3-УК-2; У-УК-2; В-УК-2 3-УК-6; У-УК-6; В-УК-6 3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3 3-ПК-4; У-ПК-4; В-ПК-4 3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7 3-ПК-8; У-ПК-8; В-ПК-8 3-ПК-9; У-ПК-9; В-ПК-9 3-ПК-10; У-ПК-10; В-ПК-10 3-ПК-12.1; У-ПК-12.1; В-ПК-12.1 3-ПК-12.2; У-ПК-12.2; В-ПК-12.2	ЗсО

5.2. Примерные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля

5.2.1.1. Индивидуальный план прохождения практики (ИП), отчет по практике (ОП)

Текущий контроль осуществляется путем регулярного наблюдения за работой студента по программе практики и выполнению индивидуального задания, а также посредством периодических проверок правильности ведения дневника, собранного информационного и другого материалов и подготовки отчета.

5.2.1.2. Примерные вопросы для устного опроса (УО)

Примерные вопросы для устного опроса (УО) формируются руководителем в зависимости от тематики преддипломной практики.

5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.2.3.1 Примерные вопросы к зачету (ЗсО)

Преддипломная практика завершается предзащитой выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) перед комиссией, формируемой заведующим выпускающей кафедры. При предзащите на комиссию представляются:

- ✓ задание на практику;
- ✓ пояснительная записка к выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации) с описанием задачи, методов решения, графическими и другими иллюстративными материалами, таблицами и пр.;
- ✓ формулировку темы выпускной квалификационной работы;
- ✓ отзывы руководителей практики в структурном подразделении ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» и на кафедре.

Вопросы по итогам прохождения преддипломной практики и при предзащите относятся к поставленному заданию и способам, выбранным для её решения.

5.2.4. Примерные темы преддипломной практики

Темы производственной практики выбираются в направлении актуальных задач, стоящих перед ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», и могут относиться к областям создания электронных приборов и устройств, в том числе и с использованием нанотехнологий.

Выбранные темы квалификационных работ утверждаются приказом ректора НИЯУ МИФИ.

5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Используемая для прохождения дисциплины литература подбирается в соответствии с выданным заданием. Учащиеся используют литературу (в том числе электронную), по вопросам связанным с тематикой преддипломной практики. В том числе, может использоваться учебная и научная литература, данная в рабочих программах других дисциплин магистратуры. Также должны использоваться рекомендованные научным руководителем материалы по конкретным темам практики: статьи, препринты, отчёты и пр.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Преддипломная практика проводится в подразделениях ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» на основании приказа отдела подготовки кадров ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» в соответствии с договором между СарФТИ НИЯУ МИФИ и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» и в соответствии с учебными планами академических групп.

Преддипломная практика связана с участием студентов в решении самых разнообразных задач из области электроники и нанoeлектроники, возникающих в области деятельности ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ». Для успешного прохождения практики студентам предоставляется доступ к научной библиотеке ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», компьютер для программной реализации разработанных проектов и подготовки магистерской диссертации, отчёта по преддипломной практике, а также презентаций.

В соответствии с заключённым договором с ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» студентам предоставляются оснащенные современным оборудованием рабочие места в подразделениях предприятия, а также нормативная документация, необходимые для осуществления, разработанного студентом технического решения.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов освоения производственной (преддипломной практики) используются следующие образовательные технологии:

- ✓ получение студентом необходимой учебной информации под руководством научного руководителя практики из ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» или самостоятельно;
- ✓ проблемные лекции в лабораториях ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»;
- ✓ «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера (руководителя практики) от ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», направленная на решение общей поставленной задачи;
- ✓ «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
- ✓ обучение на основе опыта.
- ✓ консультации;
- ✓ «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения студента;
- ✓ опережающая самостоятельная работа - изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях;

- ✓ подготовка к докладам на студенческих конференциях.

Практика предусматривает:

- ✓ проведение ознакомительных лекций;
- ✓ обучение на рабочем месте;
- ✓ работа с представителями ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»;
- ✓ индивидуальные беседы и др.;
- ✓ технологии сбора и обработки научно-технической информации;
- ✓ технологии разработки электронных средств, в том числе с использованием нанотехнологий, для выполнения исследований;
- ✓ технологии выполнения расчетно-экспериментальных работ в области электроники и микроэлектроники;
- ✓ технологии описания выполненных проектировочных, конструкторских, расчетных и экспериментальных работ;
- ✓ обработки и анализа полученных результатов;
- ✓ технологии оформления отчетов и презентаций.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Преддипломная практика завершает обучение по программе магистратуры. Прохождение этой дисциплины должно подготовить обучающегося к дальнейшей успешной научно-исследовательской и производственной деятельности в области электроники и микроэлектроники.

В программе «Преддипломной практики», а также в согласованном и утверждённом руководством кафедры и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» графике по проведению практики указываются требования к организации и проведению в конкретном подразделении предприятия, а также требования к отчёту по практике.

В процессе прохождения практики студент должен

изучить:

- ✓ документацию, патентные и литературные источники в целях их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- ✓ назначение и принцип функционирования проектируемого объекта;
- ✓ отечественные и зарубежные аналоги проектируемого объекта;

выполнить:

- ✓ сбор материалов для всех разделов выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации);
- ✓ техническое задание на ВКР (магистерскую диссертацию) по установленной форме.

Для эффективного прохождения преддипломной практики необходимо четко придерживаться графика работы, сформулированного самим студентом или совместно с руководителем.

Преддипломная практика должна отвечать следующим требованиям:

- ✓ логическое изложение теоретических знаний,
- ✓ практическое дополнение к изучаемой теме,
- ✓ четкая научная формулировка материала,
- ✓ возможность различными способами решать поставленную проблему,
- ✓ показ разных точек зрения на проблему,
- ✓ проведение исследования в соответствии с материальными возможностями.

В процессе прохождения производственной (преддипломной) практики необходимо четко определить конкретную тематику проблемы. Работу осуществлять по методу обсуждения, решения научных вопросов, проведения исследования. Студенты должны самостоятельно выполнять задания, подводить итоги, оформлять документацию. По завершению практики студенты должны предоставить отчет.

Процесс написания отчета включает в себя ряд взаимосвязанных этапов:

- ✓ выбор темы и изучение литературы;
- ✓ разработка рабочего плана;
- ✓ сбор, анализ и обобщение материалов по избранной теме;
- ✓ формулирование основных положений, практических выводов и рекомендаций;
- ✓ оформление работы;
- ✓ представление работы.

Презентация работы включает доклад студента (не более 10 минут). Доклад иллюстрируется и дополняется заранее подготовленными материалами и техническими средствами (компьютерной презентацией, таблицами, графиками, схемами и т.д.). После доклада проводится его обсуждение.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы): заведующий кафедрой РФЭ

Д.Б. Николаев