

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2020 15:51:09
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d7a26681ee883b88c603

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г.Игнатова
И.Г.Игнатова

«23» *сентября* 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: Производственная практика

Тип практики — преддипломная практика

Направление подготовки — 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) — «Элементная база наноэлектроники»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Производственная преддипломная практика участвует в формировании следующих компетенций/подкомпетенций:

Компетенция ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач **сформулирована на основе профессиональных стандартов:**

40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники

Обобщенная трудовая функция: Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов.

Трудовые функции: Е/02.7 «Разработка технического задания на выбор полупроводниковых структур и вспомогательных материалов для реализации приборов с заданными параметрами»

40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами

Обобщенная трудовая функция: Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей.

Трудовые функции: С/01.7 «Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом отдела (отделения)».

Тип задач профессиональной деятельности - Научно-исследовательский

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ПДПМ Способен сформулировать цели и задачи научных исследований в своей области исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способен обоснованно выбрать теоретические и экспериментальные	- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; - разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ	Опыт деятельности: - выбор подходящих методов решения поставленных научных задач;

<p>методы и средства решения поставленных задач</p>	<p>их результатов; - использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем; - разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; - подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары;</p>	
---	---	--

Компетенция ПК-3 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 **сформулирована на основе профессиональных стандартов:**

40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами.

Обобщенная трудовая функция: Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей.

Трудовая функция: Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом отдела (отделения) (С/01.7).

40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

Обобщенная трудовая функция: Руководство подразделениями по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

Трудовая функция: Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (D/01.7)

40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники

Обобщенная трудовая функция: Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов

Трудовая функция: Разработка технического задания на выбор полупроводниковых структур и вспомогательных материалов для реализации приборов с заданными параметрами (Е/02.7)

Тип задач профессиональной деятельности: - Научно-исследовательский

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
<p>ПК-3.ПДПМ Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований в своей области исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</p>	<ul style="list-style-type: none"> - разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; - разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; - использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем; - разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; - подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; 	<p>Опыт деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опыт обработки и анализа результатов экспериментальных исследований.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основной миссией образовательной программы (ОП) является формирование у студентов социальных, личностных и профессиональных качеств, необходимых для жизни в современном обществе и обеспечивающих широкий спектр возможностей. Создание основы для синтеза современного инженерного образования и фундаментальной физико-математической подготовки, необходимого для осуществления успешной научно-исследовательской и инновационной деятельности в области современных высоких технологий, в частности, нанотехнологий в электронике. Подготовка квалифицированных специалистов, востребованных научно-исследовательскими организациями и предприятиями, ведущими работы по разработке и созданию элементной базы электроники и нанoeлектроники.

Практика входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практика» образовательной программы.

Входные требования к практике

- знание основ построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники, а также знание физико-химических основ материалов и структур микроэлектроники;

- умение применять знания разделов высшей математики (в частности, дифференциальное и интегральное исчисление, методы вычислительной математики) и физики для описания физических закономерностей лежащих в основе функционирования исследуемых устройств и технологических процессов, а также умение пользоваться средствами исследования процессов и устройств;

- владение стандартными компьютерными программами, используемыми для анализа и обработки информации, а также компетенциями в области основ программирования.

Производственная преддипломная практика проводится в 4 семестре с 11 по 16 неделю.

3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Объём практики — 12 ЗЕТ (432 ак. часов).

Практика организуется с 11 по 16 неделю 4-го семестра.

Промежуточная аттестация – Зачет с оценкой.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Целью практики является формирование всех компетенций, указанных в п.1, независимо от места прохождения практики. Содержание практики соответствует направлению и профилю подготовки.

Основной целью преддипломной практики является завершение выполнения, оформление и подготовка к защите магистерской ВКР. Преддипломная практика завершает обучение по ОП.

Для достижения цели практики используются следующие подходы:

– формирование и утверждение для каждого обучающегося проекта индивидуального задания (ИЗ) и Графика выполнения задания по подготовке ВКР;

– проведение организационных собраний и регулярных смотров хода выполнения заданий в соответствии с графиком текущего контроля прохождения практики в ОРИОКС;

– защита итогов практики и проведение промежуточной аттестации (дифференцированного зачета) в виде предзащиты ВКР на специально организуемой комиссии.

На этапах прохождения преддипломной практики формируются окончательные редакции заданий по проектному и научно-исследовательскому видам профессиональной деятельности. Базой для формирования заданий является ТЗ на объект исследования и разработки ВКР. Процесс прохождения преддипломной практики базируется также на компетенциях, сформированных в процессе прохождения предшествующих практик (учебной и производственной), и предусматривает апробацию разработанных и использованных технических решений, реализованных в результате выполненных теоретических и экспериментальных исследований и подтверждённых расчётами, теоретическими моделями и результатами компьютерного моделирования. Оформляется конструкторская (КД) и технологическая (ТД) документация, отвечающая требованиям ЕСКД и ЕСТД, формулируются выводы и рекомендации по результатам работы.

Итогом практики в 4 семестре является готовность ВКР и предзащита магистерской ВКР.

Пример типового задания по практике

Содержание пунктов типового задания	Код формируемой компетенции (подкомпетенции)
1. Ознакомиться с проблемами и состоянием работ в других исследовательских лабораториях по данному направлению исследований.	ПК-1.ПДПМ
2. Написание литературного обзора для ВКР	
4. Оценить предельные возможности исследуемых наноструктур в качестве элементов интегральных схем.	
5. Написание теоретической части ВКР	
6. Получить практические навыки работы на установках для модификации исследуемых наноструктур.	
5. Разработать технологический маршрут формирования элемента электроники на основе исследуемой наноструктуры.	
6. Написание практической части ВКР	
7. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований, формулирование выводов по результатам теоретических и экспериментальных исследований.	

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ СТУДЕНТА

Обязательные:

1. Комплект документов: индивидуальное задание на практику, рабочий график (план) прохождения практики, отчет студента о результатах практики, полностью оформленная диссертация, презентация доклада, отзыв научного руководителя.

2. Рецензия (по готовности).

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **ПК-1.ПДПМ** «Способен сформулировать цели и задачи научных исследований в своей области исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способен обоснованно выбрать теоретические и экспериментальные методы и средства решения поставленных задач». Оценка сформированности проводится по презентации, отчету и ответам на вопросы комиссии.

2. ФОС по подкомпетенции **ПК-3.ПДПМ** «Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований в своей области исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения». Оценка сформированности проводится по презентации, отчету и ответам на вопросы комиссии.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК практики электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н.В. Голубева. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 192 с.

2. Ильичев Э.А. Экспериментальные методы исследований : Учеб. пособие. Ч. 1 : Постановка задач. Физические основы. Физическое моделирование / Э.А. Ильичев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017. - 124 с.

3. Ильичев Э.А.. Экспериментальные методы исследований : Учеб. пособие. Ч. 2 : Методы измерений. Обработка результатов измерений / Э.А. Ильичев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 220 с.

4. Ильичев Э.А. Экспериментальные методы исследований : Учеб. пособие. Ч. 3 : Основы метрологии / Э.А. Ильичев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 64 с.

Нормативная литература

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. **Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками)** = System of standards of information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation: Межгосударственный стандарт: Введ 01.07.2018: Взамен ГОСТ 7.32-2001. – Москва: Стандартинформ, 2018. [л.]. – URL: [http://docs.cndt.ru/document/1200157208_\(дата обращения: 16.06.2020\)](http://docs.cndt.ru/document/1200157208_(дата обращения: 16.06.2020)). – Текст: электронный

- ГОСТ Р 7.0.100-2018 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила оформления = System of standards of information, librarianship and publishing. Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules: Национальный стандарт РФ: Введ 01.07.2019: Введён впервые. – Москва: Стандартинформ, 2018. - [л.]. – URL: <http://docs.cndt.ru/document/1200161674> (дата обращения: 16.06.2020). – Текст: электронный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

- SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 27.11.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
- Web of Science [v.5.35]: сайт. - URL: <http://apps.webofknowledge.com> (дата обращения: 27.11.2020).
- ФИПС : Информационно-поисковая система: сайт. - Москва, 2009 - . - URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/index.php> (дата обращения: 27.11.2020)
- APS Physics: [сайт] / American Physical Society Sites. - URL: <https://www.aps.org/> (дата обращения: 20.10.2020). – Режим доступа: свободный.
- Росстандарт. Стандарты и регламенты / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии : сайт. - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/standarts> (дата обращения 15.10.2020).
- ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ : сайт. — URL: <https://gostexpert.ru/> (дата обращения: 21.08.2020).

Дополнительные электронные ресурсы, учебная литература, периодические издания и информационные базы данных, необходимые для прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы), определяются научным руководителем конкретного студента.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Место прохождения практики должно быть оснащено техническими и программными средствами необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет, в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.

Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа студента к информационным ресурсам определяется научным руководителем конкретного студента, исходя из Технического задания на практику.

9. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ

Для оценки успеваемости студентов по практике используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 40 баллов) и промежуточная аттестация, проводимая в форме публичной защиты ВКР на комиссии (60 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка и выносится решение о допуске к защите на ГЭК. Структура и график контрольных мероприятий доступны в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.


РАЗРАБОТЧИКИ

Старший преподаватель каф. КФН  /А. Е. Широков/

Методисты

Доцент каф. КФН, к. ф.-м. н.  / М. Н. Журавлёв /

Рабочая программа производственной преддипломной практики по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленности (профилю) «Элементная база нанoeлектроники» разработана на кафедре КФН и утверждена на заседании кафедры КФН 17 декабря 2020 года, протокол № 12

Заведующий кафедрой КФН  /А.А.Горбацевич/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /