

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 04.04.2024
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. Г. Балашов

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: Учебная практика

Тип практики — научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Направление подготовки — 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника»

Направленность (профиль) — «Элементная база микроэлектроники»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Учебная практика - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) участвует в формировании следующих компетенций/подкомпетенций:

УК/ОПК	Подкомпетенции, формируемые на практике	Индикаторы достижения подкомпетенций
УК-4. «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия»	УК-4.УП «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия при выполнении научно-исследовательской работы»	Знания: - современных актуальных международных научных баз данных и информационно-справочных систем; Умения: - пользоваться периодическими, реферативными, справочно-информационными изданиями по профилю подготовки; Опыт деятельности: - использования результатов, изложенных в научных статьях на иностранном языке для анализа научных результатов;
ОПК-1. «Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора»	ОПК-1.УП «Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем создания элементов нанoeлектроники, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора»	Опыт деятельности выявление проблем и определения путей их решения с оценкой эффективности сделанного выбора в рамках выполнения НИР

ОПК-2. «Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы»	ОПК-2.УП «Способен применять современные методы исследования элементной базы наноэлектроники, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы».	Опыт деятельности применения современных методов исследования элементной базы наноэлектроники
--	---	---

Компетенция ПК-2 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов **сформулирована на основе профессиональных стандартов:**

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.

Трудовые функции: D/01.7 Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

Тип задач профессиональной деятельности: - Научно-исследовательский

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.УПМ Способен к организации и проведению экспериментальных исследований элементной базы наноэлектроники с применением современных средств и методов.	- 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	Опыт деятельности: проведения экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов с применением современных средств и методов.

	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;	
--	---	--

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 обязательную часть Блока 2 «Практика» образовательной программы.

Входные требования к практике

- знание основ построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники, 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.

Учебная практика проводится в 1 и 2 семестре.

3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Объём практики — 16 ЗЕТ (576 ак. часов).

В 1 семестре – 8 ЗЕТ;

Во 2 семестре – 8 ЗЕТ.

Для прохождения практики в расписании занятий выделяется три учебных дня каждую учебную неделю (с учётом самостоятельной работы студента по практике в течение недели).

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.

Для достижения цели практики используются следующие подходы:

- распределение обучающихся по месту практики в соответствии с направленностью подготовки и с учетом их пожеланий;

- назначение каждому обучающемуся научного руководителя от кафедры КФН МИЭТ и ответственного от профильной организации на месте прохождения практики;

- формирование и утверждение для каждого обучающегося плана индивидуального задания (ИЗ) и Графика выполнения задания, которое включает как типовые задачи по подготовке ВКР (выбор тематики, формулирование темы, сбор и анализ научно-технической информации), так и практико-ориентированные задания по профессиональной деятельности предприятия;

- 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) на специально организуемой комиссии.

Содержание учебной практики включает решение задач, обеспечивающих формирование требуемых компетенций, в том числе: сбор и изучение научно-технических источников информации по выбранной тематике

- выделение актуальной научно-технической проблемы в области создания приборов и устройств электроники и нанoeлектроники, обоснование актуальности проблемы;
- формулировка предложений по тематике исследований применительно к выделенной научно-технической проблеме;
- овладение современными подходами и практическим опытом моделирования функциональных элементов нанoeлектроники
- приобретение практических навыков самостоятельной работы на современном измерительном и технологическом оборудовании, разработки и проведения отдельных технологических процессов
- приобретение опыта работы в научно-технологических коллективах
- подготовка и оформление по ГОСТ 7.32-2001 реферата по выбранной тематике;
- подготовка промежуточного отчета о прохождении учебной практики;
- разработка развернутого предложения по формированию тематики научного исследования, включающего обоснование актуальности темы, цели и задач научного исследования, планируемых результатов исследования;
- подготовка итогового отчета по учебной практике.

Тематика и конкретное содержание учебной практики определяется научным руководителем конкретного студента. Содержание практики включает выполнение работ в соответствии с утвержденными ИЗ и Графиком выполнения заданий.

Студенты участвуют в проводимых в подразделении – месте практики работах по практическому изготовлению опытных образцов, их отладке и испытаниям, экспериментальных исследованиях параметров, готовят материалы для докладов на конференциях, научно-технических семинарах, статей для публикации в научно-технических изданиях. Практика заканчивается написанием студентами отчетов по проделанной на практике работе. Затем осуществляется подготовка к зачёту и сдача дифференцированного зачёта по практике.

Пример типового задания по практике

Содержание пунктов типового задания	Код формируемой компетенции (подкомпетенции)
1. Изучить: - Научную литературу касательно заданной области исследований в рамках практики. - Периодическую литературу на иностранном языке, посвященную решению поставленной цели и задач.	УК-4.УП, ОПК-1.УП,
2. Ознакомиться: - С теоретическими и экспериментальными методами, необходимыми при выполнении экспериментов и моделировании. - С инструкциями к установкам и программным пакетам для исследования в заданной области. - С результатами экспериментов по данной теме, проводимыми ранее.	ОПК-1.УП, ОПК-2.УП
3. Получить практические навыки:	ПК-2.УПМ,

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - По работе с оборудованием. - По оптимизации применяемого теоретического или практического метода исследований. - По обработке результатов экспериментов различными методами. | |
|--|--|

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ СТУДЕНТА

Обязательные:

1. Комплект документов: индивидуальное задание на практику, рабочий график (план) прохождения практики, отчет студента о результатах практики с рекомендуемой оценкой руководителя, отзыв руководителя от профильной организации.
2. Приложения с дополнительными материалами к отчету, подтверждающими выполнение пунктов задания.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ

1. ФОС по подкомпетенции **УК-4.УП** «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия при выполнении научно-исследовательской работы». Оценка сформированности проводится по презентации, отчету и ответам на вопросы комиссии.

2. ФОС по подкомпетенции **ОПК-1.УП** «Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем создания элементов нанoeлектроники, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора». Оценка сформированности проводится по презентации, отчету и ответам на вопросы комиссии.

3. ФОС по подкомпетенции **ОПК-2.УП** «Способен применять современные методы исследования элементной базы нанoeлектроники, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы». Оценка сформированности проводится по презентации, отчету и ответам на вопросы комиссии.

4. ФОС по подкомпетенции **ПК-2.УПМ** «Способен к организации и проведению экспериментальных исследований элементной базы нанoeлектроники с применением современных средств и методов». 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). – Текст: электронный
2. 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

1. ФИПС : Информационно-поисковая система: сайт. - Москва, 2009 - . - URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/index.php> (дата обращения: 27.11.2020)
2. APS Physics: [сайт] / American Physical Society Sites. - URL: <https://www.aps.org/> (дата обращения: 20.10.2020). – Режим доступа: свободный.
3. 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).
4. 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 индивидуального 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 результатов на комиссии (60 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент института ИнЭл, к. т. н.



/ К. А. Царик /

Методисты

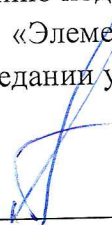
Старший преподаватель института ИнЭл



/А. Е. Широков/

Рабочая программа Учебной практики по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», направленности (профилю) «Элементная база наноэлектроники» разработана в институте ИнЭл и утверждена на заседании ученого совета института ИнЭл 03 декабря 2024 года, протокол № 6

Директор института ИнЭл

 /В. В. Лосев/

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 /