Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 23.06.2025 19:44:55
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» декабря 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 наноэлектроника»
Направленность (профиль) — «Элементная база наноэлектроники»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

2024

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 наноэлектроники, 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 наноэлектроники.

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 наноэлектроники, обоснование актуальности проблемы;
- формулировка предложений по тематике исследований применительно к выделенной научно-технической проблеме;
- овладение современными подходами и практическим опытом моделирования функциональных элементов наноэлектроники
- 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 отчётов 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,

- 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 наноэлектроники, 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 наноэлектроники, 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 наноэлектроники 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 индивидуальногоо 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 /