

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 30.04.2025 15:15:47
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«18» *апреля* 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: производственная практика

Тип практики — научно-исследовательская работа

Направление подготовки — 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) — «Технологическое оборудование для производства изделий микроэлектроники и микросистемной техники»

Программа разработана в Передовой инженерной школе «Средства проектирования и производства электронной компонентной базы»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Производственная практика – научно-исследовательская работа участвует в формировании следующих компетенций/подкомпетенций:

Компетенция ПК-1 «Способен формулировать цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, делать научно-обоснованные выводы, готовить научные публикации и заявки на изобретения»

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.НИР. Способен формулировать цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, делать научно-обоснованные выводы, готовить научные публикации и заявки на изобретения	– 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, программ, планов и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов.	Опыт деятельности по выбору теоретических и экспериментальных методов и средств решения поставленных задач в рамках ВКР (магистерской диссертации).

Компетенция ПК-2 «Способен проектировать технологическое оборудование и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями»

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.НИР. Способен проектировать технологическое оборудование и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями	– проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований; – разработка проектно-конструкторской и/или технологической документации на разрабатываемые конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями	Опыт деятельности по проектированию технологического оборудования и разработке проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Обеспечение высокого профессионального уровня подготовки специалистов для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по исследованию и проектированию технологического оборудования электронного машиностроения на основе владения инженерным анализом и методами поиска технических решений, знаний теории и практики инженерного эксперимента, методов и средств исследования и оптимизации основных процессов и оборудования производства электронных средств, навыков использования современных интегрированных компьютерных технологий проектирования в системах 3D-моделирования и автоматизации инженерных задач при работе в современных системах управления данными об изделии и жизненным циклом изделия в интересах нанотехнологического развития РФ, в соответствии государственным образовательным стандартом.

Для достижения данной цели одной из приоритетных задач является подготовка специалистов исследователей и разработчиков технологического оборудования, способных осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, находить пути их решения на основе сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике работы, разрабатывать сложные системы с применением современных компьютерных технологий проектирования в MCAD и ECAD программных решениях, в том числе при функционировании их в системах управления жизненным циклом изделия в рамках единого информационного пространства предприятия. Производственная практика научно-исследовательской работы ставит своей целью получение у обучающихся умений и навыков в решении перечисленных выше задач.

Обучающийся должен владеть методами поиска и оптимизации технических решений, обладать знаниями теории и практики инженерного эксперимента, умениями выбирать и применять методы и средства исследования и оптимизации электронных средств, технологических процессов и технических систем, навыками использования современных интегрированных компьютерных технологий проектирования и инженерного анализа.

Производственная практика НИР ориентирована на проведение научно-исследовательской работы по теме диссертации, включающей теоретические и экспериментальные исследования объекта разработки, и ставит своей целью получение у обучающихся опыта деятельности по разработке рабочих планов и программ проведения научных исследований с применением современных средств и методов, выборе и разработке методик экспериментов, анализе их результатов, подготовке научно-технических отчетов, обзоров, публикаций и патентов по результатам выполненных исследований.

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

Входные требования к практике.

До начала прохождения практики у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

- способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов оборудования;
- способность строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов оборудования, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;
- готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных и оформлять результаты работы.

Обучающийся должен:

- знать конструктивные особенности различных узлов технологического оборудования, основные требования к их конструктивно-технологическим параметрам, методы и подходы к их разработке и проектированию, а также основы технологии их производства;
- иметь опыт работы в системах автоматизированного проектирования (MCAD и ECAD системах).

Производственная практика - научно-исследовательская работа проводится в 3 и 4 семестрах.

3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Объём практики — 18 ЗЕТ (648 ак. часов).

в 3 семестре - 10 ЗЕТ

в 4 семестре - 8 ЗЕТ

Для прохождения практики в расписании занятий 3 семестра выделяется 2 учебных дня, в расписании занятий 4 семестра выделяется 3 учебных дня каждую учебную неделю (с учётом самостоятельной работы студента по практике в течение недели). Промежуточная аттестация – Зачет с оценкой.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

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

На этапах прохождения производственной практики формируются задания по научно-исследовательскому типу задач. Базой для формирования заданий являются компетенции, сформированные на этапе учебной практики – НИР, полученный начальный опыт научно-исследовательской работы. Помимо закрепления и апробации теоретических знаний и умений, получаемых в процессе обучения, в рамках производственной практики – НИР обучаемый детально прорабатывает содержание ВКР, в соответствии с утвержденным ТЗ на объект разработки проводит проектирование и моделирование объекта в средах 3D-моделирования, обосновывает принятые технические решения на основе расчетов и теоретических моделей с использованием компьютерного инженерного анализа, планирует и организует проведение экспериментальных исследований для оценки соответствия параметров объекта требованиям ТЗ, проводит апробацию результатов исследований, выступая с докладами на конференциях, публикуя статьи и подавая заявки на патенты.

Итогом практики на 3 семестре является сбор и проработка материала по разделам ВКР общим объемом не менее 35%, а на 4 семестре – не менее 65%.

В процессе организации и проведения практики используются следующие подходы:

- формирование для каждого обучающегося проекта индивидуального задания (ИЗ) и графика выполнения задания на каждый из семестров, которое включает как типовые задачи по подготовке ВКР (выполнение заданий по подготовке каждого из 4-х разделов диссертации, например: аналитический обзор, разработка и описание объекта, теоретическое обоснование принятых решений и экспериментальные исследования), так и практико-ориентированные задания по профессиональной деятельности предприятия;
- согласование ИЗс институтом НМСТ МИЭТ и утверждение ИЗ и графика его выполнения (в течение первых 2-х недель практики);
- проведение 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.

Пример типового задания по практике

Содержание пунктов типового задания	Код формируемой компетенции (подкомпетенции)
3 семестр	
1. Написание аналитического обзора по тематике ВКР для 1 раздела диссертации. 2. Корректировка плана работ по ВКР и ТЗ, утверждение ТЗ. 3. Выбор и реализация методов обоснования (расчет, моделирование) принимаемых технических решений. 4. Участие в обсуждении планов проведения исследовательских и проектных работ.	ПК-1.НИР
4 семестр	
5. Оценка новизны и научной ценности результатов проведенных исследований, возможности их публикации и патентной защиты. 6. Проведение экспериментальных исследований, обработка и анализ результатов. 7. Подготовка материалов по результатам исследований (материалы к разделу 4 диссертации).	
3 семестр	
8. Подготовка аналитических отчетов и инженерных расчетов по результатам проектирования и моделирования (материалы к разделам 2 и 3 диссертации). 9. Планирование и подготовка экспериментов с применением современных средств и методов. 10.	ПК-2.НИР
4 семестр	
11.Проектирование конструкции и разработка трехмерных моделей	

деталей, и узлов технологического оборудования (материал к разделу 2 диссертации)	
12.Разработка проектно-конструкторской документации на детали и узлы технологического оборудования (материал к приложению и презентации диссертации)	

Примечание: В индивидуальном задании общие формулировки типа «исследования», «объект исследования», «технические решения» и т.п. следует заменять на название конкретного разрабатываемого или исследуемого объекта, процесса или раскрывать конкретный вид исследований, технических решений, расчетов.

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ СТУДЕНТА

Обязательные:

1. Комплект документов: индивидуальное задание на практику, рабочий график (план) прохождения практики, отчет студента о результатах практики, утвержденные руководителем практики от МИЭТ и ответственным от профильной организации, отзывы руководителя практики от МИЭТ и ответственного от профильной организации.
2. Приложения с дополнительными материалами к отчету, подтверждающими выполнение пунктов задания.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-1.НИР «Способен формулировать цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, делать научно-обоснованные выводы, готовить научные публикации и заявки на изобретения».

Оценка сформированности проводится по презентации, отчету и ответам на вопросы комиссии.

ФОС по подкомпетенции ПК-2.НИР «Способен проектировать технологическое оборудование и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями».

Оценка сформированности проводится по презентации, отчету и ответам на вопросы на комиссии.

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

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 244 с. — ISBN 978-5-507-48455-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393023> (дата обращения: 06.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хазиева, Р. Т. Теоретические и экспериментальные методы научных исследований : учебное пособие / Р. Т. Хазиева, П. И. Васильев, Р. Р. Афлятунов. — Уфа : УГНТУ, 2022. — 82 с. — ISBN 978-5-7831-2229-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/396662> (дата обращения: 06.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 704 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19604-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/580772> (дата обращения: 06.08.2025).
4. Украженко, К. А. Инструментальные системы машиностроительных производств : учебник для вузов / К. А. Украженко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13170-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/567004> (дата обращения: 06.08.2025).
5. Боровик, Т. Н. Трехмерное моделирование и создание цифровых моделей в SolidWorks : учебно-методическое пособие / Т. Н. Боровик, А. В. Кислова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 73 с. — ISBN 978-5-7339-2454-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/493403> (дата обращения: 06.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления: Межгосударственный стандарт: Введ. 01.07.2018. — Москва, «Стандартинформ», 2017. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 06.08.2025).
7. ОСТ 95 18-2001 Порядок проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Основные положения : Стандарт отрасли: Введ. 01.01.2002. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200089913> (дата обращения 06.08.2025). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
8. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11644-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/562427> (дата обращения: 06.08.2025).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. ФИПС: Информационно-поисковая система: сайт. — Москва, 2025 — . — URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/index.php> (дата обращения: 06.08.2025).
2. Росстандарт. Стандарты и регламенты / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии : сайт. — URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/standarts> (дата обращения 06.08.2025).

3. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ : сайт. — URL: <https://gostexpert.ru/> (дата обращения: 06.08.2025).
4. ЗАО «Чип и Дип» : электронные компоненты : сайт. — URL: <https://www.chipdip.ru/catalog/electronic-components> (дата обращения: 06.08.2025).
5. Компас-3D. Электронно-учебная система : сайт. <https://kompas.ru/publications/video/> (дата обращения: 06.08.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. MySolidWorks. TrainingCatalog. Электронно-учебная система : сайт. - URL: <https://my.solidworks.com/training/catalog> (дата обращения: 06.08.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
7. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации / Консорциум «Кодекс». - Версия сайта: 2.2.27. – Москва, 2021. - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 06.08.2025).
8. Electronix : форум разработчиков электроники : сайт. - URL: <https://electronix.ru/forum/> (дата обращения: 06.08.2025). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
9. Хабр : сайт. – 2006-2021. - URL: <https://habr.com/ru/> (дата обращения: 06.08.2025).

9. 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, а также ответственным от профильной организации, с учетом необходимой лабораторной базы для проведения экспериментальных исследований.

10. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ

Для оценки успеваемости студентов по практике используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются:

в 3-м семестре - выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме 44 баллов) и промежуточная аттестация, проводимая в форме публичной защиты результатов на комиссии (56 баллов);

в 4-м семестре - выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме 37 баллов) и промежуточная аттестация, проводимая в форме публичной защиты результатов на комиссии (63 баллов).

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Директор Института НМСТ
профессор, д.т.н.


_____/С.П. Тимошенков/


Зам. директора Института НМСТ
по образовательной деятельности


_____/П.Н. Разживалов/

Профессор Института НМСТ
д.т.н., профессор



_____/В.К. Сырчин/

Рабочая программа производственной практики - научно-исследовательской работы по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленность (профиль) «Технологическое оборудование для производства изделий микроэлектроники и микросистемной техники» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ 29 августа 2025 года, протокол № 1.

Директор Института НМСТ  /С.П.Тимошенков/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ  / А.Л. Переверзев /

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 /

Представитель профессионального сообщества

Начальник сектора АО «Российские космические системы» _____ /А.В. Хватов/