

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 наукотехнологического 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. 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).	ПК-1.НИР
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. 4 семестр 11. Проектирование конструкции и разработка трехмерных моделей	ПК-2.НИР

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. Тимошенко/

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.Тимошенко/

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/