

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович  
Должность: И.О. Ректора  
Дата подписания: 30.04.2026 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: Учебная практика

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

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

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

| УК/ОПК                                                                                                                                                                               | Подкомпетенции, формируемые на практике                                                                                                                                                           | Индикаторы достижения подкомпетенций                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.                                                    | УК-1.УП. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий для решения поставленных при производственной практике задач. | <b>Опыт деятельности</b> по разработке стратегии действий для решения выявленных проблемных ситуаций в рамках производственной практики.        |
| 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 выявлять естественно-научную сущность проблем по выбранному на практике направлению исследований, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.      | <b>Опыт деятельности</b> по выявлению проблем и определения путей их решения с оценкой эффективности сделанного выбора по тематике диссертации. |

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

**Тип задач профессиональной деятельности** - проектный.

| Подкомпетенции, формируемые на практике                                                                                                          | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                              | Индикаторы достижения подкомпетенций                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.УП. 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;<br>– разработка проектно-конструкторской и/или технологической документации на разрабатываемые конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями | <b>Опыт деятельности</b> по проектированию технологического оборудования и разработке проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями. |

## **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Основной целью ОП является обеспечение высокого профессионального уровня подготовки специалистов для выполнения работ по исследованию, конструированию, проектированию, моделированию блоков и узлов технологического оборудования для изготовления отечественной электронной компонентной базы.

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. Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы ставит своей целью получение у обучающихся умений и навыков в решении перечисленных выше задач.

Практика входит в обязательную часть Блока 2 «Практика» образовательной программы.

Входные требования к практике.

До начала прохождения практики у обучающегося в бакалавриате должны быть сформированы компетенции:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- способность применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных;
- готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных и оформлять результаты научных исследований.

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).

Учебная практика - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) проводится в 1 и 2 семестрах.

## **3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ**

Объём практики — 19 ЗЕТ (684 ак. часов).

в 1 семестре - 9 ЗЕТ

в 2 семестре - 10 ЗЕТ

Для прохождения практики в расписании занятий выделяется 2 учебных дня каждую учебную неделю (с учётом самостоятельной работы студента по практике в течение недели).

Промежуточная аттестация – Зачет с оценкой.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

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

На этапах прохождения практики приобретается опыт организационной и творческой работы в научном коллективе, закрепляются и апробируются теоретические знания и умения, получаемые в процессе обучения, приобретается практический опыт решения учебно-производственных задач и формируются профессиональные компетенции. В частности, в п. 2 одной из основных целей учебной практики отмечена способность обучающегося 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 исследования.

Итогом практики на 1 семестре является выбор темы ВКР (магистерской диссертации) и формирование плана работ (проекта ТЗ) на основе аналитического обзора, а на 2 семестре – подбор научно-технической и проектной информации для разделов будущей диссертации и утверждение ТЗ на ее содержание и требования к объекту исследования и разработки. Также по итогу практики могут быть разработаны модели части деталей или узлов технологического оборудования.

В процессе организации и проведения практики используются следующие подходы:

- распределение обучающихся по месту практики в соответствии с направленностью подготовки и с учетом их пожеланий;
- назначение каждому обучающемуся научного руководителя и ответственного от профильной организации;
- формирование для каждого обучающегося проекта индивидуального задания (ИЗ) и графика выполнения задания на каждый из семестров, которое включает как типовые задачи по подготовке ВКР (выбор тематики, формулирование темы, разработка плана (проекта ТЗ), сбор и анализ научно-технической информации), так и практико-ориентированные задания по профессиональной деятельности предприятия;
- согласование ИЗс институтом НМСТ МИЭТ и утверждение ИЗ и графика его выполнения (в течение первых 3-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 подкомпетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 семестр<br>1. Вхождение в научный коллектив по месту прохождения практики; знакомство с предприятием и задачами, выполняемыми научным коллективом.<br>2. Получение, формулирование и реализация частных практико- | УК-1.УП                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <p>ориентированных задач по проблематике научного коллектива.</p> <p>3. Получение навыков критического анализа и обработки наукоемкой информации по выбранной тематике.</p> <p>4. Участие в обсуждении выполняемых научным коллективом заданий и принятии решений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |
| <p style="text-align: center;">1 семестр</p> <p>5. Выбор тематики ВКР (магистерской диссертации).</p> <p>6. Формулирование сущности проблем по выбранной тематике, обоснование выбора темы ВКР, формирование плана работ (проекта ТЗ) на подготовку ВКР.</p> <p style="text-align: center;">2 семестр</p> <p>7. Поиск, изучение и применение научно-технической информации о физических и математических моделях исследуемых процессов, явлений и объектов по тематике ВКР.</p> <p>8. Утверждение ТЗ на объект исследования и разработки ВКР.</p>                                                                                                                                                                                    | ОПК-1.УП |
| <p style="text-align: center;">1 семестр</p> <p>9. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения сформулированных задач.</p> <p>10. Разработка трехмерных моделей деталей или узлов технологического оборудования.</p> <p>11. Участие в обсуждении выполняемых научным коллективом заданий и принятии решений</p> <p style="text-align: center;">2 семестр</p> <p>12. Сбор и систематизация информации для разделов ВКР.</p> <p>13. Подготовка аналитических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p> <p>14. Разработка проектно-конструкторской документации на детали или узлы технологического оборудования.</p> | ПК-2.УП  |

Примечание: В индивидуальном задании общие формулировки типа «объект исследования» следует заменять на название конкретного разрабатываемого или исследуемого объекта, процесса и т. п.

## 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 **УК-1.УП.** «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий для решения поставленных при производственной практике задач».

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

ФОС по подкомпетенции **ОПК-1.УП.** «Способен выявлять естественно-научную сущность проблем по выбранному на практике направлению исследований, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора».

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

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

Оценка сформированности проводится по 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. Компьютерная графика в САПР / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-507-44106-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/235676> (дата обращения: 07.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. 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.
3. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств : учебное пособие / Г. М. Алдонин, А. К. Дашкова, Ф. В. Зандер [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2019. — 372 с. — ISBN 978-5-7638-4106-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157551> (дата обращения: 07.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебник для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16005-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/566644> (дата обращения: 07.08.2025).
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. 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.
  7. Сырчин В.К. Технологические процессы и оборудование производства электронных средств : Учеб. пособие. Ч. 1 : Вакуумно-плазменные процессы и оборудование / В.К. Сырчин, Н.М. Зарянкин, А.И. Виноградов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2011. - 168 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0630-0
  8. Лапшинов Б.А. Технология литографических процессов: Учеб. пособие / Б.А. Лапшинов. - М.: МИЭМ, 2011. - 95 с. - URL: <https://publications.hse.ru/books/51858407> (дата обращения: 07.08.2025).
  9. Федотов, А. И. Метрология : учебник для вузов / А. И. Федотов, С. К. Лисин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 168 с. — ISBN 978-5-507-53203-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/478223> (дата обращения: 07.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  10. Техническая механика: Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ / В.А. Летягин, А.И. Погалов, Е.А. Сахаров, С.В. Угольников; М-во образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет “ МИЭТ “ - М.; МИЭТ, 2019. – 232 с.
  11. Техническая механика : учебно-методическое пособие / составители А. Б. Турыгин [и др.]. — 2-е изд., стереотип. — пос. Каратаево : КГСХА, 2024. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/416801> (дата обращения: 07.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  12. Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учебник для вузов / Ю. Б. Михайлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03810-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/559927> (дата обращения: 07.08.2025).
  13. Основы автоматизации технологических процессов : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 141 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21707-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/581944> (дата обращения: 07.08.2025).
  14. 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: 07.08.2025).

15. 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 07.08.2025). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

## **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 индивидуального задания на практику, а также руководителем подразделения предприятия на месте практики (лаборатории, КБ, отдела).

## 10. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ

Для оценки успеваемости студентов по практике используется накопительная балльная система.

**в 1-м семестре** - выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме 60 баллов) и промежуточная аттестация, проводимая в форме публичной защиты результатов на комиссии (40 баллов);

**во 2-м семестре** - выполнение каждого контрольного мероприятия (в сумме 55 баллов) и промежуточная аттестация, проводимая в форме публичной защиты результатов на комиссии (45 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

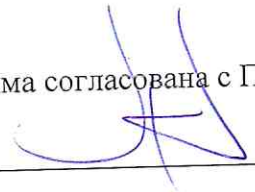
 /В.К. Сырчин/

Рабочая программа учебной практики - научно-исследовательской работы по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «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/