

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 01.07.2025 16:20:39
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

«29» июля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: производственная практика

Тип практики — преддипломная практика

Направление подготовки — 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) — «Комплексное проектирование микросистем»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Производственная практика – преддипломная практика участвует в формировании следующих компетенций/подкомпетенций:

Компетенция ПК-3 «Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления».

Обобщенная трудовая функция Д. Организация выполнения работ по созданию и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ.

Трудовая функция Д/01.7. Организация исследований и разработка планов создания электронных средств и электронных систем БКУ.

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.ПДП Способен делать научно-обоснованные выводы и рекомендации по результатам проведенных исследований, оформлять магистерскую диссертацию и презентацию, докладывать, защищать и публиковать результаты, полученные в рамках работы	подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований	Опыт деятельности по оформлению магистерской диссертации и презентации, публичного выступления, защиты и публикации полученных результатов.

ПК-5 «Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления».

Обобщенная трудовая функция С. Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ.

Трудовая функция С/03.7. Контроль выпуска программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ.

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-5.ПДП Способен разрабатывать проектно-конструкторскую и/или технологическую документацию на объект исследования и разработки ВКР в соответствии с нормативными требованиями	разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями	Опыт деятельности по оформлению КД и ТД в рамках ВКР (магистерской диссертации) в соответствии с нормативными требованиями.

Компетенция ПК-6 «Способен выполнять проектирование и конструирование микросистем средствами САПР компании Mentor Graphics в соответствии с технологией их производства» сформулирована на основе профессионального стандарта 29.006 «Специалист по проектированию систем в корпусе».

Обобщенная трудовая функция С. Разработка и моделирование конструкции и топологии изделий "система в корпусе"

Трудовая функция С/01.7. Разработка архитектуры изделий "система в корпусе"

Обобщенная трудовая функция D. Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"

Трудовая функция D/04.7. Выбор технологии корпусирования и конструкции корпуса для изделий "система в корпусе"

Тип задач профессиональной деятельности – проектный.

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-6.ПДП Способен в ВКР выполнять проектирование и конструирование микросистем средствами САПР компании Mentor Graphics в соответствии с технологией их производства	проектирование электронных средств, приборов и систем с учетом заданных требований	Опыт деятельности по разработке и обоснованию в магистерской диссертации принятых проектных и технических решений на основе компьютерного моделирования в соответствии с технологией их производства

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 и технологической подготовке к производству изделий микросистемной техники, сложных электронных технических устройств и систем, в том числе систем в корпусе средствами современных САПР.

Для достижения данной цели одной из приоритетных задач является подготовка специалистов исследователей и разработчиков электронных средств, 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 и микросистемы 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.

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.

Преддипломная практика завершает производственную практику обучающегося. Ее основной целью является завершение этапа проектирования, подготовки конструкторской и/или технологической документации, оформление и подготовка к защите ВКР (магистерской диссертации) на основе собранной, проанализированной и разработанной научно-исследовательской и проектной информации в процессе учебной и производственной практик (включая результаты экспериментальных исследований), а также на базе сформированных в процессе реализации ОП компетенций (на начало преддипломной практики обучающийся должен полностью завершить обучение и не иметь задолженностей по дисциплинам ОП). Промежуточной аттестацией преддипломной практики является предзащита магистерской диссертации на комиссии.

В рамках преддипломной практики обучающийся должен продемонстрировать умение оформлять научный труд в соответствии с требованиями нормативных документов, делать научно-обоснованные выводы по результатам выполненных на практике теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по практическому использованию полученных результатов, обеспечить их апробацию в виде докладов на научно-технических конференциях, публикации статей и оформления заявок на патенты.

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

Входные требования к практике.

До начала прохождения преддипломной практики обучающийся должен иметь положительные промежуточные аттестации по всем предыдущим практикам, а также должны быть сформированы компетенции по всем дисциплинам ОП. При наличии задолженностей обучающийся к преддипломной практике не допускается.

Преддипломная практика проводится в 4 семестре.

3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Объём практики — 9 ЗЕТ (324 ак. часов).

Практика организуется с 11 по 16 неделю 4 семестра.

Промежуточная аттестация – Зачет с оценкой.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

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

На этапах прохождения преддипломной практики формируются компетенции по научно-исследовательскому и проектному типу задач профессиональной деятельности. Базой для формирования заданий являются компетенции, сформированные на этапах учебной и производственной практик – НИР, а также апробация технических решений, реализованных в результате теоретических и экспериментальных исследований и обоснованных на основе расчетов, теоретических моделей и компьютерного моделирования в средах 3D-моделирования и Mentor a Siemens Busniess.

Итогом практики на 4 семестре является 100% готовность и предзащита магистерской диссертации.

В процессе организации и проведения практики используются следующие подходы:

- формирование для каждого обучающегося проекта индивидуального задания (ИЗ) и графика выполнения задания по подготовке ВКР и необходимой отчетной документации;
- согласование ИЗ с институтом НМСТ МИЭТ и утверждение ИЗ и графика его выполнения (в течение первой недели практики);
- проведение смотра хода выполнения заданий в соответствии с графиком текущего контроля прохождения практики в ОРИОКС;
- защита итогов практики и промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) в виде предзащиты ВКР на специально организуемой комиссии.

Пример типового задания по практике

Содержание пунктов типового задания	Код формируемой компетенции (подкомпетенции)
1. Оформление разделов диссертации (в соответствии с графиком). 2. Оценка новизны и научной ценности результатов проведенных исследований, возможности их публикации и патентной защиты. Апробация работы в виде статей и тезисов докладов на конференциях. 3. Разработка рекомендаций по практическому использованию полученных результатов и возможности дальнейшего совершенствования объекта разработки и исследования. 4. Подготовка ВКР к защите, оформление в соответствии с требованиями нормативной документации. 5. Подготовка презентации и доклада на предзащиту ВКР. 6. Получение отзыва научного руководителя о готовности ВКР и рекомендуемой оценке результатов прохождения преддипломной практики.	ПК-3.ПДП.
7. Оформление и контроль разработанной в рамках ВКР КД/ТД на соответствие требованиям нормативной документации.	ПК-5.ПДП.
8. Представление результатов моделирования/оптимизации	ПК-6.ПДП.

объектов проектирования в среде современных САПР.	
---	--

9. Представление инженерных расчетов с анализом и выводами по полученным результатам.	
---	--

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ СТУДЕНТА

Обязательные:

1. Комплект документов: индивидуальное задание на практику, рабочий график (план) прохождения практики, отчет студента о результатах практики, полностью оформленная диссертация, презентация доклада, отзыв научного руководителя.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **ПК-3.ПДП** «Способен делать научно-обоснованные выводы и рекомендации по результатам проведенных исследований, оформлять магистерскую диссертацию и презентацию, докладывать и защищать результаты, полученные в рамках работы».

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

2. ФОС по подкомпетенции **ПК-5.ПДП** «Способен разрабатывать проектно-конструкторскую и/или технологическую документацию на объект исследования и разработки ВКР в соответствии с нормативными требованиями».

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

3. ФОС по подкомпетенции **ПК-6.ПДП** «Способен выполнять проектирование и конструирование микросистем средствами САПР компании Mentor Graphics в соответствии с технологией их производства».

Оценка сформированности проводится по презентации, отчету, представленной ВКР 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. 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: 22.07.2019).
2. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н.В. Голубева. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-1424-6. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/76825> (дата обращения: 22.07.2019).

3. 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. - ISBN 978-5-7256-0866-3
4. 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. - ISBN 978-5-7256-0868-7
5. 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. - ISBN 978-5-7256-0874-8
6. Метрология: Учеб. пособие для вузов / А.А. Дегтярев [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академический Проект, 2020. - 239 с. - (Gaudeamus: Библиотека геодезиста и картографа). - ISBN 978-5-8291-2487-8.
7. Иванова Н.Ю. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств: учебное пособие / Н.Ю. Иванова, Е.Б. Романова. – СПб. : НИУ ИТМО, 2013. – 121с. – URL: http://books.ifmo.ru/book/935/instrumentalnye_sredstva_konstruktorskogo_proektirovaniy_a_elektronnyh_sredstv.htm; (дата обращения: 16.11.2020).
8. Трехмерное геометрическое моделирование робототехнических конструкций : Учебно-методическое пособие / Н.С. Махонин [и др.]. - М.: МИЭТ, 2018. - 80 с.
9. Компьютерная графика в САПР : Учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. - СПб. : Лань, 2017. - 196 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/90060> (дата обращения: 16.11.2020).

8. 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>
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 15.10.2020).
3. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ : сайт. — URL: <https://gostexpert.ru/> (дата обращения: 21.11.2020).
4. ЗАО «Чип и Дип» : электронные компоненты : сайт. — URL: <https://www.chipdip.ru/catalog/electronic-components> (дата обращения: 10.11.2020).
5. Компас-3D. Электронно-учебная система : сайт. <https://kompas.ru/publications/video/> (дата обращения: 31.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. Autodesk knowledge network. Электронно-учебная система : сайт. - URL: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/inventor?sort=score> (дата обращения: 31.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. MySolidWorks. Training Catalog. Электронно-учебная система : сайт. - - URL: <https://my.solidworks.com/training/catalog> (дата обращения: 31.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
8. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации / Консорциум «Кодекс». - Версия сайта: 2.2.27. – Москва, 2021. - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 30.10.2020).

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.

10. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ

Для оценки успеваемости студентов по практике используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 30 баллов) и промежуточная аттестация, проводимая в форме публичной защиты ВКР на комиссии (70 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка и выносится решение о допуске к защите на ГЭК. Структура и график контрольных мероприятий доступны в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИКИ

Директор Института НМСТ
профессор, д.т.н.

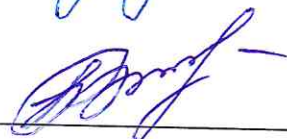
 /С.П. Тимошенко/

Методисты:

зам. директора Института НМСТ
по образовательной деятельности

 /Г.В. Косолапова/

Профессор Института НМСТ
д.т.н., профессор

 /В.К. Сырчин/

Руководитель УНЦ
“Mentor Graphics - МИЭТ”

 /Д.В. Вертянов/

Рабочая программа производственной практики - преддипломной практики по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «Комплексное проектирование микросистем» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании УС Института НМСТ 27 мая 2025 года, протокол № 11.

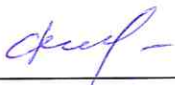
Директор Института НМСТ  /С.П. Тимошенков/

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 /

Представитель профессионального сообщества

Старший инженер АО НПЦ «ЭЛВИС» _____ /И.А. Липатов/