

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.09.2023 15:16:21  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

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  
И.Г.Игнатова  
«28» сентября 2020г.



## 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 средствами Mentor Graphic»

## 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	<b>Опыт деятельности</b> 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	<b>Опыт деятельности</b> 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.**

<b>Подкомпетенции, формируемые на практике</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>	<b>Индикаторы достижения подкомпетенций</b>
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	<b>Опыт деятельности по разработке и обоснованию в магистерской диссертации принятых проектных и технических решений на основе компьютерного моделирования в соответствии с технологией их производства</b>

## **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\\_proektirovaniya\\_elektronnyh\\_sredstv.htm](http://books.ifmo.ru/book/935/instrumentalnye_sredstva_konstruktorskogo_proektirovaniya_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. Тимошенков/


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 средствами Mentor Graphic» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании УС Института НМСТ 24 декабря 2020 года, протокол № 6.


Директор Института НМСТ  /С.П. Тимошенко/

### 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/