

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2025 15:22:41  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73e4f0e3a5b1b0c1

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
  
И.Г. Игнатова  
« 2 » 12 20 20

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Вид практики:** производственная

**Тип практики** – технологическая (проектно-технологическая)

Направление подготовки - 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) - «Автоматизация проектирования изделий наноэлектроники»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Практика участвует в формировании следующих компетенций/подкомпетенций:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые на практике	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
<b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>УК-3.ПрПр</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие при решении задач в сфере профессиональной деятельности	<i>Опыт</i> социального взаимодействия с руководителем практики
<b>УК-5</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<b>УК-5.ПрПр</b> Способен воспринимать социально-исторический аспект разнообразия общества при решении профессиональных задач	<i>Опыт</i> учета межкультурного разнообразия общества при прохождении практики

**Компетенция ПК-3** «Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков»**

**Обобщенная трудовая функция: С** – «Разработка поведенческих описаний моделей стандартных ячеек, разработка технической документации на состав библиотеки стандартных ячеек»

**Трудовая функция: С/02.6** – «Функционально-логическое моделирование стандартных ячеек библиотеки, проверка соответствия функционирования поведенческих моделей и электрических схем стандартных ячеек библиотеки»

**Тип задач профессиональной деятельности:** проектно-конструкторский

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
<b>ПК-3.ПрПр.</b> Выполняет практико-ориентированные расчеты для решения задач профессиональной области	Расчет приборов, схем и устройств различного функционального назначения, проверка функционирования	<i>Опыт</i> расчетов для решения задач при создании приборов, схем и устройств различного функционального назначения

**Компетенция ПК-5** «Способен разрабатывать функциональные блоки, схемы с использованием современных лингвистических средств и применять их при проектировании цифровых и аналоговых систем на системном, функциональном, логическом и физическом уровнях» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.040** «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков»

**Обобщенная трудовая функция:** **А** – «Разработка электрических схем и характеристика стандартных ячеек библиотеки»; **В** – «Разработка топологии, физического представления стандартных ячеек библиотеки»; **С** – «Разработка поведенческих описаний моделей стандартных ячеек, разработка технической документации на состав библиотеки стандартных ячеек»

**Трудовая функция:** **А/01.6** – «Разработка электрических схем стандартных ячеек библиотеки»; **В/01.6** – «Размещение и соединение элементов электрических схем стандартных ячеек библиотеки»; **С/02.6** – «Функционально-логическое моделирование стандартных ячеек библиотеки, проверка соответствия функционирования поведенческих моделей и электрических схем стандартных ячеек библиотеки»

**Тип задач профессиональной деятельности:** проектный

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
<b>ПК-5.ПрПр</b> Выполняет практические разработки в профессиональной области	Разработка приборов, схем, устройств различного функционального назначения с использованием средств САПР	<i>Опыт</i> разработок для решения задач при создании приборов, устройств и средств проектирования различного функционального назначения

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к практике – знание маршрута проектирования цифровых и аналоговых схем, лингвистических и программных средств САПР для автоматизации проектных решений в профессиональной области.

Производственная практика проводится в весенний семестр 4-го курса (8-й семестр).

Проектная производственная практики направлена на закрепление навыков в области проектирования изделий нанoeлектроники с использованием средств автоматизации.

### 3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Объём практики — 8 ЗЕТ (288 ак. часов).

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

Производственная проектная практика направлена на закрепление навыков в области проектирования изделий нанoeлектроники с использованием средств автоматизации.

Местами проведения практики (базы практики) являются, в основном:

- компании и предприятия, которые работают в области проектирования изделий микро и нанoeлектроники различного функционального назначения с использованием программных продуктов, обеспечивающих автоматизацию и информатизацию процессов на основе передовых информационных технологий;
- институты и кафедры МИЭТ.

Для достижения целей практики студенты используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, учебной практики учебного плана образовательной программы при выполнении пунктов задания на производственную практику.

#### Пример типового задания по практике

Содержание пунктов типового задания	Код формируемой компетенции (подкомпетенции)
Выполнение проектного задания в области проектирования изделий нанoeлектроники и систем автоматизации. - актуальность проектного задания - описание предложенного решения проектного задания - описание маршрута выполнения проектного задания - практическая разработка - анализ полученных результатов	ПК-5.ПрПр
Использование при подготовке отчета информации о подходах к решению проблемы в разных странах - Представление международного опыта решения подобных	ПК-3.ПрПр

проектных заданий - корректность полученных результатов	
Использование современных коммуникативных технологий для представления результатов работы - Составление отчёта по практике. - Подготовка презентации и доклада по презентации к отчёту по практике. - Защита результатов практики	<b>УК-5.ПрПр</b>
Взаимодействие с руководителем - Систематический обмен информацией - обсуждение с руководителем решений профессиональной задачи - Составление отчёта по практике. - Подготовка презентации и доклада по презентации к отчёту по практике. - Защита результатов практики	<b>УК-3.ПрПр</b>

## 5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ СТУДЕНТА

Обязательные:

1. Комплект документов: индивидуальное задание на практику, рабочий график (план) прохождения практики, отчет студента о результатах практики с рекомендуемой оценкой руководителя, отзыв руководителя от профильной организации.

2. Для публичной защиты результатов практики в комиссии представляется презентация

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **УК-3.ПрПр** «Способен осуществлять социальное взаимодействия при решении задач в сфере профессиональной деятельности».
2. ФОС по подкомпетенции **УК-5.ПрПр** «Способен воспринимать социально-исторический аспект разнообразия общества при решении профессиональных задач».
3. ФОС по подкомпетенции **ПК-3.ПрПр** «Выполняет практико-ориентированные расчеты для решения задач профессиональной области»
4. ФОС по подкомпетенции **ПК-5.ПрПр** «Выполняет практические разработки в профессиональной области»

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. Пухальский Г.И. Проектирование цифровых устройств. Учеб. пособие / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. - СПб. : Лань, 2012. - 896 с. + CD. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1265-5 - URL: <http://e.lanbook.com/view/book/2776/>(дата обращения: 16.10.2020)
2. Моделирование микропроцессорных систем на базе программируемых логических интегральных схем с использованием Verilog HDL и САПР Quartus II : Учеб. пособие по курсу "Микропроцессорные средства и системы" / Д.Н. Беклемишев, А.Н. Орлов, М.Г. Попов, А.А. Кудров; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.Л. Переверзева. - М. : МИЭТ, 2014. - 100 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0760-4
3. Соловьев В.В. Основы языка проектирования цифровой аппаратуры Verilog / В.В. Соловьев. - М. : Горячая линия-Телеком, 2017. - 206 с.
4. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника (для бакалавров) : Учеб. пособие / В.Г. Гусев. - М. : Кнорус, 2018. - URL: <https://www.book.ru/book/926521> (дата обращения: 01.09.2019). - ISBN 978-5-406-06106-0.

### Нормативная литература

*Не требуется*

### Периодические издания

1. ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ. ЭЛЕКТРОНИКА [Текст] : Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996-.
2. IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTER AIDED DESIGN OF INTERGRATED CIRCUITS & SYSTEMS. - USA : IEEE, 1982 - . - URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=43>
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ : Теорет. и прикладной науч.-техн. журн. / Издательство "Новые технологии". - М. : Новые технологии, 1995 -.
4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ / Ин-т системного программирования РАН. - М. : Наука, 1975

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК, ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Лань: электронно-библиотечная система. - Санкт-Петербург, 2011 - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
2. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

3. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – URL: [www.scopus.com/](http://www.scopus.com/) (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". – Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 20.10.2020)
5. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
6. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 28.10.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»
7. OpenNET: портал открытого ПО: сайт. - URL: <https://www.opennet.ru/> (дата обращения: 04.02.2020).

## 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 составных частей индивидуального задания в семестре (в сумме максимум 60 баллов) и промежуточная аттестация, проводимая в форме публичной защиты результатов в комиссии (максимум 40 баллов).

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

### РАЗРАБОТЧИКИ

Зав. кафедрой ПКИМС

д.т.н., профессор

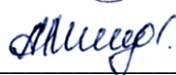
доцент, доцент

к.т.н., доцент

к.т.н., доцент

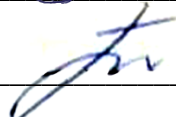
ст.преподаватель

  
\_\_\_\_\_ С.В. Гаврилов

  
\_\_\_\_\_ А.А. Миндеева

  
\_\_\_\_\_ А.В. Коршунов

  
\_\_\_\_\_ Д.А. Булах

  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Брюхова

Программа производственной практики по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленности (профилю) «Автоматизация проектирования изделий нанoeлектроники» разработана на кафедре ПКИМС и утверждена на заседании кафедры 27 ноября 2020 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ПКИМС \_\_\_\_\_



/С.В. Гаврилов/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

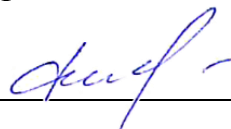
Начальник АНОК \_\_\_\_\_



/И.М. Никулина/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки \_\_\_\_\_



/Т.П. Филиппова/