

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 18.08.2020 15:55:10  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73647e3a47b0b50

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



« 2 » декабря 2020 г.

М.П.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Вид практики:** учебная

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

Направление подготовки — 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль)— «Автоматизированное проектирование субмикронных СБИС и систем на кристалле»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Практика участвует в формировании следующих компетенций/подкомпетенций:

<b>Компетенции</b>	<b>Подкомпетенции, формируемые на практике</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций</b>
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p>	<p><b>УК-1.УчПр</b> Способен анализировать на основе системного подхода проблемные ситуации и разрабатывать стратегии разрешения</p>	<p><b>Опыт:</b> использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций;</p>
<p><b>УК-4</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p><b>УК-4.УчПр</b> Способен применять современные коммуникативные технологии для профессионального взаимодействия</p>	<p><b>Опыт</b> межличностного делового общения на русском и иностранном языках при решении профессиональных задач.</p>
<p><b>ОПК-1</b> Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</p>	<p><b>ОПК-1.УчПр</b> Способен определять пути решения проблем и оценивать эффективность сделанного выбора</p>	<p><b>Опыт</b> использования передовых отечественных и зарубежных практик в профессиональной сфере деятельности.</p>
<p><b>ОПК-2</b> Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано</p>	<p><b>ОПК-2.УчПр</b> Способен аргументировано защищать результаты выполненной работы</p>	<p><b>Опыт</b> представления и аргументированной защиты выполненной работы.</p>

защищать результаты выполненной работы		
--	--	--

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

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

Входные требования к практике – знание библиотечных элементов изделий наноэлектроники, программных и лингвистических средств для автоматизации разработки и исследования СБИС и СнК, умение осуществлять поиск информации в предметной области, исследовать и анализировать исходные данные и полученные результаты.

Учебная практика проводится в осенний и весенний семестры 1-го курса (1,2-й семестры).

Учебная практика направлена на развитие знаний, навыков научно-исследовательской работы в области автоматизированного проектирования СБИС и СнК.

## **3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ**

Объём практики — 12 ЗЕТ (576 ак. часов).

Для прохождения практики в расписании занятий выделяется 4 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.

Учебная практика направлена на развитие знаний, навыков научно-исследовательской работы в области автоматизированного проектирования СБИС и СнК

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

– компании и предприятия, которые работают в области проектирования изделий микро и наноэлектроники 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, учебного плана образовательной программы при выполнении пунктов задания на учебную практику.

### Пример типового задания по практике

Содержание пунктов типового задания	Код формируемой компетенции (подкомпетенции)
Поиск, критический анализ и синтез информации в области проектирования СБИС и СнК и систем автоматизации. - Поиск актуальных источников информации в профессиональной области - Полнота и структурированность собранной информации в профессиональной области - Системный и критический анализ проблемной ситуации в профессиональной области.	УК-1.УчПр
Использование знаний и умений при постановке и решении задач в профессиональной области. - Синтез и анализ передовых отечественных и зарубежных практик в профессиональной сфере деятельности - Выбор эффективных моделей и методов для решения задач в профессиональной области - Перечень современных программных и вычислительных средств при решении задач в профессиональной области	ОПК-1.УчПр
Подготовка и представление отчета о выполненной работе - сбор и систематический анализ актуальной информации первоисточников - Определение проблемы и цели исследования - Постановка задач научно-исследовательской работы	ОПК-2.УчПр
Межличностное деловое общение для представления и обсуждения результатов работы - Подготовка отчета и доклад результатов практики научному руководителю. - Подготовка отчета и доклад результатов практики комиссии на зачете по практике..	УК-4.УчПр

### 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-1.УчПр** «Способен анализировать на основе системного подхода проблемные ситуации и разрабатывать стратегии разрешения»

2. ФОС по подкомпетенции **УК-4.УчПр** «Способен применять современные коммуникативные технологии для профессионального взаимодействия»
3. ФОС по подкомпетенции **ОПК-1.УчПр** «Способен определять пути решения проблем и оценивать эффективность сделанного выбора»
4. ФОС по подкомпетенции **ОПК-2.УчПр** «Способен аргументировано защищать результаты выполненной работы»

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. Электроника интегральных схем. Лабораторные работы и упражнения : Учеб. пособие / Под ред. К.О. Петросянца; Рец. М.А. Королев. - М. : СОЛОН-Пресс, 2017. - 556 с. - (Библиотека студента). - ISBN 978-5-91359-213-2
2. Ильин С.А. Основы характеристики библиотечных элементов с использованием SynopsysSiliconSmart : Учеб. пособие / С.А. Ильин, А.В. Коршунов, Д.И. Рыжова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017.
3. Белоус А.И. Основы конструирования высокоскоростных электронных устройств. Краткий курс "белой магии" : под общей редакцией А. И. Белоуса / А. И. Белоус, В. А. Солодуха, С. В. Шведов. - Москва : Техносфера, 2017. - 872 с. - (Мир электроники). - URL: <https://e.lanbook.com/book/110950> (дата обращения: 10.11.2020). - ISBN 978-5-94836-500-8. - Текст : электронный.
4. Ильин С.А. Лабораторный практикум по курсу "Лингвистические средства САПР" / С.А. Ильин, А.В. Коршунов, Д.В. Тельпухов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018.
5. Дюжев Н.А. Элементный базис нано- и микросистемной техники : Учеб. пособие / Н.А. Дюжев, В.Ю. Киреев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2019. - 140 с. - Имеется электронная версия издания . - ISBN 978-5-7256-0924-0
6. Беляев А.А. Проектирование систем на кристалле с программируемой архитектурой : Учеб. пособие / А.А. Беляев, П.С. Волобуев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 136 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0871-7
7. 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.
8. Акимова Е. В. Вычислительная техника : Учеб. пособие / Е. В. Акимова. - СПб. : Лань, 2020. - 68 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/142354> (дата обращения: 13.11.2020). - ISBN 978-5-8114-

4925-5

9. Тимошенко В.П. Элементарная база высокоскоростных ИМС :Учеб.пособие / В.П. Тимошенко, В.И. Суэтинов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2019. - 92 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0927-1
10. Старосельский В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники: Учеб.пособие / В.И. Старосельский; Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; [Под ред. Ю.А. Парменова]. - М. :Юрайт, 2019. - 463 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/425163> (дата обращения: 30.12.2020). - ISBN 978-5-9916-0808-4, 978-5-9692-0962-6. - Текст : электронный.
11. Умняшкин С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов :Учеб.пособие / С.В. Умняшкин. - 5-е изд., испр. и доп. - М. :Техносфера, 2019. - 550 с. - (Мир цифровой обработки). - URL: <https://e.lanbook.com/book/140543> (дата обращения: 15.12.2020). - ISBN 978-5-94836-557-2 : 920-00
12. 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)
13. Моделирование микропроцессорных систем на базе программируемых логических интегральных схем с использованием Verilog HDL и САПР QuartusII : 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
14. Соловьев В.В. Основы языка проектирования цифровой аппаратуры Verilog / В.В. Соловьев. - М. : Горячая линия-Телеком, 2017. - 206 с.

### **Нормативная литература**

*Не требуется*

### **Периодические издания**

1. ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ. ЭЛЕКТРОНИКА : 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 ElectronicLibrary (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


/С.В. Гаврилов/

Методист(ы) кафедры ПКИМС

доцент, доцент

 А.А. Миндеева

к.т.н., доцент

 А.В. Коршунов

к.т.н., доцент

 Д.А. Булах



Программа учебной практики по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», направленности (профилю) «Автоматизированное проектирование субмикронных СБИС и систем на кристалле» разработана на кафедре ПКИМС и утверждена на заседании кафедры 27 ноября 2020 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ПКИМС \_\_\_\_\_



/С.В. Гаврилов/

## СОГЛАСОВАНО

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

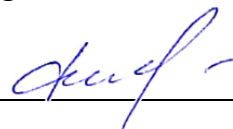
Начальник АНОК \_\_\_\_\_



/И.М. Никулина/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки \_\_\_\_\_



/Т.П. Филиппова/