

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 15:41:49

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76e6f8e382b8602

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

Кафедра интегральной электроники и микросистем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«14» сентября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Вид практики:** производственная

**Тип практики** — педагогическая

Направление подготовки — 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) — «Проектирование и технология устройств интегральной нанoeлектроники», «Проектирование приборов и систем»

2020 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Практика участвует в формировании следующих компетенций/подкомпетенций:

УК/ОПК	Подкомпетенции, формируемые на практике	Индикаторы достижения подкомпетенций
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.ПедПр Способен организовывать работу коллектива в ходе педагогической практики	Опыт деятельности: по организации работы коллектива в ходе педагогической практики
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.ПедПр Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия при выполнении обязанностей в рамках педагогической практики	Опыт деятельности: по проведению занятий в учебных группах численностью до 25 человек

Компетенция ПК-9 «Способен организовывать выполнение работ для решения практических задач в рамках направленности (профиля) обучения» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков»

Обобщенная трудовая функция: D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки

Трудовая функция: D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-9 Способен организовывать выполнение работ для решения практических задач в рамках направленности (профиля) обучения	Организация выполнения работ для решения практических задач, связанных с разработкой и проектированием элементов электронной компонентной базы	Опыт деятельности по организации согласования и выполнения работ для решения практических задач, связанных с разработкой и проектированием элементов электронной компонентной базы

Компетенция ПК-10 «Способен овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков».

Обобщенная трудовая функция: D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки /E Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки и комплекта конструкторской и технической документации на аналоговый СФ-блок.

Трудовая функция: D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока /E/01.7 Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

<b>Подкомпетенции, формируемые на практике</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>	<b>Индикаторы достижения подкомпетенций</b>
ПК-10 Способен разрабатывать методическое обеспечение для решения практических задач в рамках направленности (профиля) обучения	Участие в разработке методического обеспечения для решения практических задач в рамках направленности (профиля) обучения	Опыт деятельности по разработке методического обеспечения для решения практических задач в рамках направленности (профиля) обучения

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

Производственная практика (педагогическая) является необходимым этапом для достижения целей образовательной программы, в том числе в рамках производственной практики (педагогической) осуществляется формирование универсальных компетенций: УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели», УК-5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия», а также реализуется профессиональная подготовка, позволяющая успешно выполнять научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы в области разработки и проектирования микросхем аналогового и смешанного сигнала, а также «систем на кристалле» и способствующая достижению целей образовательной программы в части подготовки высококвалифицированных кадров в области проектирования и производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами.

Производственная практика (педагогическая) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практика» образовательной программы.

Входные требования к производственной практике (педагогической) - программа производственной практики (педагогической) строится на преемственности программ в системе высшего образования и предназначена для студентов, прошедших обучение по программе высшего образования, уровень – бакалавриат, направление подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». Освоение программы производственной практики (педагогической) опирается на знания, умения и компетенции, приобретенные в предшествующих дисциплинах (разделах дисциплин): твердотельная электроника, основы технологии электронной компонентной базы, основы проектирования электронной компонентной базы, моделирование технологических процессов, схемотехника, маршруты сверхбольших интегральных схем, а также на знания, умения и компетенции, приобретенные в ходе учебной практики, и в профессиональных дисциплинах 1-го курса магистратуры (разделах дисциплин): компьютерные технологии в научных исследованиях, проектирование и технология электронной компонентной базы, актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники, введение в область научной специализации.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится на 1 и 2 курсе, во 2 и 3 семестре.

## **3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ**

Объём производственной практики (педагогической) составляет 3 ЗЕТ (108 ак.часов).

Для прохождения практики во 2-м семестре выделяется четыре академических часа каждую учебную неделю (с учётом самостоятельной работы студента по практике в течение недели), в 3-ем семестре выделяется два академических часа 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.

Выбор данного вида практики связан с необходимостью подготовки студента к осуществлению вида профессиональной деятельности по направленности (профилю) подготовки «Проектирование приборов и систем»/ «Проектирование и технология устройств интегральной нанoeлектроники»: научно-исследовательская деятельность.

Содержание производственной практики (педагогической) включает решение задач, обеспечивающих формирование компетенций, в том числе:

- проведение лабораторных и практических занятий со студентами;
- консультирование выполнения курсового проектирования, выпускных квалификационных работ бакалавров;
- подготовка промежуточного отчета о прохождении производственной (педагогической) практики;
- разработка учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий;
- оформление учебно-методических материалов по требованиям Редакционно-издательского отдела МИЭТ;
- подготовка итогового отчета по производственной (педагогической) практике.

Типовые задания на производственную практику (педагогическую) отражают этапы формирования компетенций, указанных в п.1.

#### Пример типового задания по производственной практике (педагогической)

Содержание пунктов типового задания	Код формируемой компетенции (подкомпетенции)
Подготовить и провести лабораторное занятие в учебной лаборатории кафедры по курсу «_____».	УК-3.ПедПр,УК-5.ПедПр, ПК-9
Консультировать курсовое проектирование по дисциплине «_____».	УК-3.ПедПр,УК-5.ПедПр, ПК-9
Разработать учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов по курсу «_____».	ПК-10
Оформить учебно-методические материалы по требованиям Редакционно-издательского отдела МИЭТ.	ПК-10
Подготовить итоговый отчет по производственной (педагогической) практике.	ПК-9, ПК-10

#### 5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой отчетности студента является дневник практики, в том числе индивидуальное задание на практику, табель-календарь (рабочий график) прохождения практики, отчет студента о результатах практики с рекомендуемой оценкой руководителя, отзыв руководителя учебной практики.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции УК-3/УК-3.ПедПр «Способен организовывать работу коллектива в ходе педагогической практики».
2. ФОС по компетенции/подкомпетенции УК-5/УК-5.ПедПр «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия при выполнении обязанностей в рамках педагогической практики».
3. ФОС по компетенции ПК- 9 «Способен организовывать выполнение работ для решения практических задач в рамках направленности (профиля) обучения».
4. ФОС по компетенции ПК-10 «Способен разрабатывать методическое обеспечение для решения практических задач в рамках направленности (профиля) обучения».

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. Моделирование перспективных элементов устройств интегральной наноэлектроники / Ю.А. Чаплыгин, Е.А. Артамонова, А.Г. Балашов [и др.]. - ISBN 978-5-94836-422-3 // Нанотехнологии в электронике. - М. : Техносфера, 2015. - С. 14-51
2. Киреев В. Ю. Нанотехнологии в микроэлектронике. Нанолитография - процессы и оборудование : [учебно-справочное руководство] / В.Ю. Киреев. - Долгопрудный : Интеллект, 2016. - 320 с. - ISBN 978-5-91559-215-4
3. 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. - ISBN 978-5-7256-0924-0
4. Ильичев Э.А. Функциональная микро- и наноэлектроника : Учеб. пособие / Э.А. Ильичев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017. - 300 с. - ISBN 978-5-7256-0816-8.
5. Парменов Ю.А. Физика полупроводников : Учеб. пособие / Ю.А. Парменов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - 2-е изд., доп. и испр. - М. : МИЭТ, 2017. - 136 с. - ISBN 978-5-7256-0805-2.
6. Пухальский, Г. И. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 896 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/168881> (дата обращения: 07.10.2020). - ISBN 978-5-8114-1265-5. - Текст : электронный.
7. Электроника интегральных схем. Лабораторные работы и упражнения : учебное пособие / под редакцией К. О. Петросянца; рецензент М. А. Королев. - Москва :

СОЛОН-Пресс, 2017. - 556 с. - (Библиотека студента). - URL: <https://e.lanbook.com/book/107658> (дата обращения: 01.04.2020). - ISBN 978-5-91359-213-2. - Текст : электронный.

### **Нормативные документы**

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками): Межгосударственный стандарт: Введ. 01.07.2018.- Москва: Кодекс, 2018. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208/> (дата обращения: 10.10.2020)
2. ГОСТ Р 7.0.100-2018 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИБД). Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления (с Поправкой) : Национальный стандарт РФ: Введ. 01.07.2019.- Москва: Кодекс, 2018. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200161674> (дата обращения: 10.10.2020)

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
2. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – URL: [www.scopus.com/](http://www.scopus.com/) (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
3. Лань : электронно-библиотечная система. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
4. КонсультантПлюс : законодательство РФ: кодексы, ... : сайт. – Москва, 1997-2021. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 30.10.2020)
5. 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"

## **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 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 60 баллов), активность в семестре (в сумме 10 баллов) и промежуточная аттестация, проводимая в форме публичной защиты результатов (30 баллов).

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

### РАЗРАБОТЧИКИ

Зам. зав. кафедрой ИЭМС  
д.т.н., профессор


  
\_\_\_\_\_ Т.Ю. Крупкина

Доцент кафедры ИЭМС  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ Е.А. Артамонова



Рабочая программа педагогической практики по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» по направленности (профилям) «Проектирование приборов и систем», «Проектирование и технология устройств интегральной наноэлектроники» разработана на кафедре ИЭМС и утверждена на заседании кафедры

26.11 2020 года, протокол № 5  
Заведующий кафедрой  / Ю.А. Чаплыгин /

### 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 /