

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 01.09.2023 15:33:51

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

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 — научно-исследовательская работа

Направление подготовки — 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) — «Проектирование и технология устройств интегральной наноэлектроники», «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-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.НИР Способен управлять проектной деятельностью в ходе выполнения научно-исследовательских работ	Опыт деятельности: по разработке плана эксперимента

Компетенция ПК-1 «Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников» 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: проектно-конструкторский.

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.НИР Способен проводить анализ научно-технической проблемы на основе изучения и анализа литературных и патентных источников	Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Опыт деятельности по анализу научно-технической проблемы на основе изучения и анализа литературных и патентных источников

Компетенция ПК-7 «Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени» 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/06.7 «Компьютерное моделирование и верификация поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков».

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-7 Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов	Опыт деятельности по освоению принципов планирования и методов автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов, проведению измерений в реальном времени

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является необходимым этапом для достижения целей образовательной программы, в том числе в рамках производственной практики (научно-исследовательской работы) осуществляется формирование универсальной компетенции: способен управлять проектной деятельностью в ходе выполнения научно-исследовательских работ, а также реализуется профессиональная подготовка, позволяющая успешно выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области разработки и проектирования микросхем аналогового и смешанного сигнала, а также «систем на кристалле».

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

Входные требования к производственной практике (научно-исследовательской работе) - программа производственной практики (научно-исследовательской работы) опирается на знания, умения и компетенции, приобретенные в ходе учебной практики, а также в профессиональных дисциплинах 1–2-го курсов магистратуры (разделах дисциплин): компьютерные технологии в научных исследованиях, проектирование и технология электронной компонентной базы, актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники, введение в область научной специализации.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится на 2 курсе, в 3 и 4 семестре.

3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Объём производственной практики (научно-исследовательской работы) составляет 23 ЗЕТ (828 ак. часов).

Для прохождения практики в 3-м семестре в расписании занятий выделяется четыре учебных дня каждую учебную неделю (с учётом самостоятельной работы студента по практике в течение недели).

В 4-м семестре практика организуется с 1-ой по 9-ю 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 направленности (профилю) подготовки.

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

Содержание производственной практики (научно-исследовательской работы) включает решение задач, обеспечивающих формирование требуемых компетенций, в том числе:

- формирование плана-графика исследовательских и проектных работ;
- подготовка литературного обзора по тематике проводимых исследований;
- разработка плана экспериментальных исследований на основе использования информационно-измерительных комплексов;
- подготовка промежуточного отчета о прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы);
- проведение экспериментальных исследований, численного моделирования;
- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;
- подготовка итогового отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе).

Типовые задания на производственную практику (научно-исследовательскую работу) отражают этапы формирования компетенций, указанных в п.1, и включают решение следующих профессиональных задач:

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;

анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.

Пример типового задания по производственной практике (научно-исследовательской работе)

Содержание пунктов типового задания	Код формируемой компетенции (подкомпетенции)
1. Составить план экспериментальных и теоретических исследований по теме «_____»	УК-2.НИР, ПК-1.НИР, ПК-7

2. Провести теоретические и экспериментальные исследования по теме практики.	УК-2.НИР, ПК-1.НИР, ПК-7
3. Подготовить и оформить по ГОСТ 7.32-2017 литературный обзор выпускной диссертационной работы, включая список использованных источников, оформленный согласно ГОСТ 7.1-2017.	УК-2.НИР, ПК-1.НИР, ПК-7
4. Подготовить и оформить по ГОСТ 7.32-2017 отчет по научно-исследовательской работе, включая список использованных источников, оформленный согласно ГОСТ 7.1-2017.	УК-2.НИР, ПК-1.НИР, ПК-7

Примерные типовые темы практики:

1. Исследование конструктивно-технологических факторов, определяющих параметры интегрального прибора методами приборно-технологического моделирования.
2. Исследование радиационных свойств элементов электронной компонентной базы.
3. Исследование методов повышения надежности элементов электронной компонентной базы.
4. Разработка и оптимизация методик для выявления производственных дефектов при разработке интегральных схем.
5. Разработка элементов интегральной электроники.
6. Разработка элементов микросистем.
8. Разработка методики уменьшения потребляемой мощности в блоках памяти.
7. Разработка и исследование радиационнстойкой библиотеки элементов.
8. Разработка вычислительной системы распределенной обработки информации на базе USB интерфейса.
9. Разработка радиационно-стойкой библиотеки стандартных элементов для суб-наномикронных проектных норм.
10. Исследование технологических процессов формирования элементов электронной компонентной базы.

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 от профильной организации.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции УК-2/УК-2.НИР «Способен управлять проектной деятельностью в ходе выполнения научно-исследовательских работ».
2. ФОС по компетенции/подкомпетенции ПК- 1/ПК-1.НИР «Способен проводить анализ научно-технической проблемы на основе изучения и анализа литературных и патентных источников».
3. ФОС по компетенции ПК-7 «Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов

как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени».

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 СИБИД. 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 (СИБИД). 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/ (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/ИЕТ 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 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 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 производственной практики (научно-исследовательская работа) по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» по направленности (профилям) «Проектирование и технология устройств интегральной наноэлектроники», «Проектирование приборов и систем» 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 /