

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 18.08.2025 15:52:01

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73ed70e30e3a02b8807

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология разработки программного обеспечения»

Направление подготовки - 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

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

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-2 «Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.019** «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»

Обобщенная трудовая функция: С – «Выполнение работ по верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков»

Трудовая функция: С/02.7 - «Проверка работоспособности целевого программного обеспечения (ПО) на модели и прототипе ИС»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
ПК-2.ТРПО Способен использовать современные языки программирования для создания программных реализаций.	Разработка оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.	Знания методов разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач с использованием современных языков. Умения использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования. Опыт разработки стратегии и методологии исследования программных средств САПР.

Компетенция ПК-4 «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 40.019** «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»

Обобщенная трудовая функция: С – «Выполнение работ по верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков»

Трудовая функция: С/04.7 - «Проведение предварительного анализа результатов тестов»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
ПК-4.ТРПО Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам экспериментальных исследований при разработке программ.	Анализ и структурирование профессиональной информации, выделение в ней главного, представление в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Знания принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований при разработке ЦИС. Умения подготавливать научные публикации на основе результатов исследований в области разработки программ. Опыт оформления программной документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока 1 «дисциплины (модули)» образовательной программы.

Изучение дисциплин базируется на следующих ранее изучаемых дисциплинах: «Дискретная математика», «Теория вероятностей», «Основы технологии электронной компонентной базы», «Информатика». Для успешного усвоения дисциплины наиболее важными являются следующие разделы (темы) этих дисциплин: физика, моделирование физических процессов, теория вероятностей, основные технологические операции изготовления элементов интегральной микроэлектроники (основы технологии 'электронной компонентной базы), разработка компьютерного программного обеспечения с использованием основных систем разработки программ.

Материалы, изучаемые в данной дисциплине, используются при прохождении производственной практики и подготовке выпускной квалификационной работы магистра.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	3	108	-	32	16	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1. Математические основы разработки основных алгоритмов для САПР СБИС	-	8	8	26	Написание рубежного контроля (тест № 1 в ОРИОКС)
					Защита лабораторных работ
					Сдача домашнего задания
2. Разработка программного обеспечения для САПР СБИС	-	8	24	30	Защита лабораторных работ
					Сдача домашнего задания
1, 2	-	-	-	4	Сдача практико-ориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятий
1	1	2	Диаграммы двоичных решений (BDD) и их использование в САПР СБИС.
	2	2	Методы решения оптимизационных задач.
	3	2	Простые логические импликации (SLI) в цифровых схемах и их
	4	2	Современные модели задержек и временной анализ цифровых схем.
2	5	2	Разработка программ в среде MS Visual C++.
	6	2	Организация циклов и рекурсивные функции в языке C.
	7	2	Структуры данных, алгоритмы и программы для работы с BDD.
	8	2	Структуры данных, алгоритмы и программы для работы с SLI.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Разработка алгоритмов и программ для работы с BDD.
	2	4	Разработка программ оптимизации.
2	3	4	Разработка программы временного анализа цифровых схем.
	4	4	Разработка алгоритмов и программ для работы с SLI.
	5-6	8	Разработка алгоритмов и программ для работы с BDD.
	7-8	8	Разработка алгоритмов и программ для работы с SLI.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Закрепление знаний, полученных на практических и лабораторных занятиях, с помощью изучения литературных источников и решения задач.
	8	Подготовка к рубежному тестированию.
	10	Выполнение домашнего задания
2	6	Закрепление знаний, полученных на практических и лабораторных занятиях, с помощью изучения литературных источников и решения задач.
	24	Выполнение домашнего задания.
1, 2	4	Выполнение практико-ориентированного задания

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Методические указания студентам по изучению дисциплины «Технология разработки программного обеспечения»:

https://orioks.miet.ru/prepare/ir-science?id_science=374849

Модуль 1 «Математические основы разработки основных алгоритмов для САПР СБИС»

Перечень литературы, информационных источников для самостоятельной работы по тематике модуля 1, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 2 «Разработка программного обеспечения для САПР СБИС»

Перечень литературы, информационных источников для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Глебов А.Л. Методы математического моделирования в САПР СБИС: Учеб. пособие / А.Л. Глебов, Н.А. Кононов, А.А. Миндеева; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2013. - 103 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0739-0.
2. Беспалов В.А. Диаграммы двоичных решений в автоматизации проектирования СБИС: Учеб. пособие / В.А. Беспалов, А.Л. Глебов, А.Н. Кононов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2013. - 80 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0743-7.
3. Хорстманн К.С. Java 2. Библиотека профессионала: Пер. с англ. Т. 1: Основы / К.С. Хорстманн, Г. Корнелл. - 7-е изд. - М. : Вильямс, 2007. - 896 с. - ISBN 978-5-8459-0970-1
4. Актуальные проблемы моделирования в системах автоматизации схемотехнического проектирования / А.Л. Глебов, [и др.]; Под ред. А.Л. Стемпковского. - М.: Наука, 2003. - 432 с. - ISBN 5-02-002818-5

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, [б.г.]. – URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=43> (дата обращения: 12.12.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : электронно-библиотечная система. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

2. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 05.11.2020); Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
3. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
4. ФИПС : Информационно-поисковая система: сайт. - Москва, 2009 - . - URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/index.php> (дата обращения: 30.09.2019)
5. ProQuest : сайт. - URL: <http://search.proquest.com/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
6. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
7. 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: для авториз. пользователей МИЭТ

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, применяется «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях (практических занятиях) с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания (индивидуальные задания к лабораторным работам и задание на опыт деятельности).

Обучение может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах материалов в системе ОРИОКС: URL: https://orioks.miet.ru/prepare/ir-science?id_science=374849

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Microsoft (Azure) Microsoft Office
Вычислительный класс, ауд.4131	ПЭВМ Intel LGA1156 Core i5-661 с монитором Pyama.	Microsoft (Azure)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Microsoft (Azure) браузер Google Chrome
--	---	---

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-2.ТРПО** «Способен использовать современные языки программирования для создания программных реализаций»
2. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-4.ТРПО** «Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам экспериментальных исследований при разработке программ»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны принять участие в опросах во время практических занятий, выполнить лабораторные работы, выполнить задание на практический опыт деятельности.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к практическим занятиям, использование основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов.

С целью качественной организации самостоятельной работы студентов проводятся разъяснения материала. Вводное разъяснение проводится семинаристом дисциплины в начале первого занятия и включает: информацию о структуре и графике контрольных мероприятий, содержании и порядке проведения контрольных мероприятий, правилах оценивания согласно НБС МИЭТ, учебной литературе и дополнительных информационных источниках, основных требованиях по оценке качества освоения дисциплины, самостоятельной работе студентов, организации и назначении консультаций.

Для студентов проводятся консультации. Студентам рекомендуется активно пользоваться консультациями преподавателя: это единственная возможность обучаться индивидуально и выяснить все возникшие вопросы. Кроме этого на консультациях можно защитить лабораторную работу, если не успели на занятии.

В конце семестра студентами выполняется практико-ориентированное задание, по результатам которого происходит публичное представление результатов заданий СРС на опыт деятельности.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 70 баллов), и сдача зачета (максимум 30 баллов).

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры ПКИМС, к.т.н.  /Г.А. Иванова/

Рабочая программа дисциплины «Технология разработки программного обеспечения» по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», 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 _____

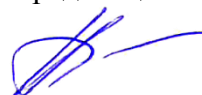


/С.В. Гаврилов/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

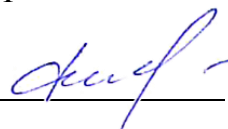
Начальник АНОК _____



/И.М. Никулина/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____



/ Т.П. Филиппова/