

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 23.06.2025 12:25:24
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

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
А.Г. Балашов
«23» июня 2025 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Универсальная методология верификации (UVM)»

Направление подготовки – 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль) – «Вычислительные системы и электронная компонентная база»

Программа разработана в Передовой инженерной школе
«Средства проектирования и производства электронной компонентной базы»

Москва 2025 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Компетенция **ПК-3 Способен осуществлять функциональную верификацию и разрабатывать тесты функционального контроля интегральных схем, сформулирована на основе профессионального стандарта 40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»**

Обобщенная трудовая функция С (7) Выполнение работ по верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков

Трудовая функция С/01.7 Разработка верификационных планов для ИС и составляющих ее СФ-блоков

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.УМВ Способен осуществлять функциональную верификацию и разрабатывать тесты функционального контроля интегральных схем с помощью универсальной методологии верификации.	Проектирование интегральных схем и систем на кристалле на системном, функциональном, логическом и физическом уровнях описания; обеспечение качества и соответствия моделей всех уровней абстракции СнК заявленным спецификациям и характеристикам, подтверждение заявленных функциональных и электрических параметров изготовленных ИС	Знания: универсальной методологии верификации Умения: разрабатывать тесты функциональной верификации Опыт: в использовании библиотеки UVM

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, является элективной.

Входные требования к дисциплине :знание языка SystemVerilogзнание методов верификации с использованием ООП-подхода

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)		
2	3	5	180	16	32	-	96	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1. Основы UVM	6	12	0	49	Защита ЛР Тестирование Проверка выполнения индивидуального задания
Модуль 2. UVM-агент	4	8	0	34	Защита ЛР Проверка выполнения индивидуального задания
Модуль 3. Продвинутая UVM	6	12	0	49	Защита ЛР Тестирование Проверка выполнения индивидуального задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	UVM. Введение, основные концепции.
	2.	2	UVM фазы, конфигурация (пояснения, касающиеся порядка создания, конфигурации, соединения и запуска компонент).
	3	2	Предопределённые компоненты UVM scoreboard, agent, driver, sequencer.
2	4	2	Генерация стимулов. Последовательность, секвенсер, драйвер и особенности их взаимодействия.
	5	2	Иерархия типового UVM окружения.
3	6	2	Регистровая модель.
	7	2	Отладка, печать и запись в базу транзакций
	8	2	Тестовое покрытие

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Основы UVM
	2	4	TLM и синхронизация
	3	4	Фазы в UVM
2	4	4	UVM агент
	5	4	Иерархия UVM
3	6	4	Генерация последовательности транзакций и их маршрутизация к драйверу UVM: Layering и регистровая модель
	7	4	
	8	4	

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов на темы лекций
	24	Подготовка к защите ЛР
	5	Подготовка к тестированию
	10	Подготовка к защите индивидуального задания
2	10	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов на темы лекций
	16.	Подготовка к защите ЛР
	8	Подготовка к защите индивидуального задания
3	10	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов на темы лекций
	24	Подготовка к защите ЛР
	5	Подготовка к тестированию

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// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

- Учебно-методические рекомендации к дисциплине
- Ссылки на литературу по всей дисциплине
- Варианты заданий для экзамена.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Альтман, Е. А., Система контроля версий GIT: учебно-методическое пособие / Е. А. Альтман, А. В. Александров, Т. В. Васеева. - Омск :ОмГУПС, 2021. - 26 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/190155> (дата обращения: 01.10.2024). - Текст : электронный;
2. Мошков М.Е., Введение в системное администрирование Unix / М.Е. Мошков. - М. : ИНТУИТ.РУ, 2016. - 208 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100710> (дата обращения: 01.10.2024). - 0-00.
3. Spear, C. (Chris Spear). System Verilog for Verification : A Guide to Learning the Testbench Language Features / C. Spear. - 2nd edition. - USA : Springer, 2008. - URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-76530-3> (дата обращения: 17.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-1-4419-4561-7 (Print); 978-0-387-76530-3 (Online). - Текст : электронный.

Периодические издания

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IET Electronic Library (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 10.12.2024). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
3. Юрайт : Электронно-библиотечная система: образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 10.12.2024); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
4. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования онлайн тестирования, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

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

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи, социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы в формах: внешних онлайн-курсов: <https://github.com/MPSU/DT-FVB>.

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	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC OpenVPN VNC-клиент
Лаборатория прототипирования и тестирования ИУС	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.	
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC OpenVPN VNC-клиент

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-3.УМВ** «Способен осуществлять функциональную верификацию и разрабатывать тесты функционального контроля интегральных схем с помощью универсальной методологии верификации».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// <https://orioks.miet.ru/>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Материал сгруппирован по трем тематически связанным модулям, каждый из которых рассматривает отдельные аспекты UVM.

Выполнение лабораторной работы состоит из следующих составляющих:

1. подготовка к лабораторной работе, изучение методических материалов;
2. выполнение лабораторной работы
3. [для второго модуля] проверка спроектированного окружения посредством запуска моделирования
4. защита лабораторной работы.

Защита лабораторной работы проходит в свободное от вопросов время на текущей лабораторной работе или ближайшей к ней консультации. Защита состоит из демонстрации полученных в ходе выполнения лабораторной работы результатов, рассказа о ходе её выполнения, после чего ведется беседа с преподавателем, в процессе которой могут задаваться вопросы, связанные как с материалами защищаемой работы, так и лекционными материалами, для закрепления теоретических знаний. Преподаватель может предложить выполнить какую-то часть задания с измененными вводными для модуля 1, модифицировать или доработать отдельные элементы верификационного окружения для модуля 2. При неудовлетворительной подготовке студента, защита лабораторной работы откладывается на другой день. «Доучивание» и повторная защита отложенной работы на текущем занятии не допускается.

Полученные знания на лекциях, а также на лабораторных работах, используются студентами при выполнении индивидуального задания, а также написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится при работе по специальности.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 75 баллов) и сдача экзамена (25 баллов).

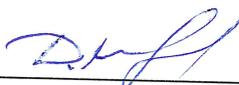
По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель Института МПСУ  / А.П. Солодовников/

Рабочая программа дисциплины «Универсальная методология верификации (UVM)» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Вычислительные системы и электронная компонентная база» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании Ученого совета Института МПСУ «22» января 2025 года, протокол № 5

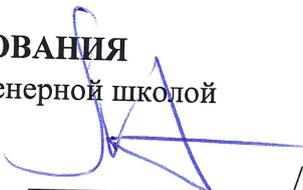
Зам. директора Института МПСУ по ОД


/Д.В. Калеев /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ


/А.Л. Переверзев /

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 /