

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методической работе


А.А. Панфилов
« 10 » 02 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники»
(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль/программа подготовки _____

Уровень высшего образования _____ магистратура _____

Форма обучения _____ очная _____

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экс./зачет)
1	6/216	18	36	18	108	Экзамен (36)

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные средства вычислительной техники и сетей передачи данных реализуются на интегральных микросхемах, содержащих сотни миллионов транзисторов, поэтому подходы к проектированию таких сложных схем должны быть основаны на концепциях тестопригодного проектирования.

Курс «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» создает базу для подготовки магистров по направлению 09.04.01 для научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

Цели освоения дисциплины «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники»:

- ⌚ изучение типовых методов и подходов к тестопригодному проектированию цифровых и аналоговых устройств средств вычислительной техники;
- ⌚ овладение приемами анализа тестопригодности и тестопригодного проектирования цифровых и аналоговых устройств СВТ;
- ⌚ изучение стандартов встроенного самотестирования IEEE 1149.1 и IEEE 1149.4;
- ⌚ овладение умениями математического моделирования структурных решений тестопригодного проектирования устройств СВТ;
- ⌚ овладение умениями и навыками выбора оптимальных тестовых стратегий для проектируемых устройств СВТ, работы с технической и справочной литературой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» относится к вариативной части цикла ОПОП по направлению 09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик ОПОП.

Для успешного изучения дисциплины «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» студенты должны быть знакомы с дисциплинами «Математика» и «Физика», «Электротехника, электроника и схемотехника», «Основы автоматизации проектирования», «Конструкторско-технологическое обеспечение ЭВМ в САПР» которые формируют необходимые для изучения способности к обобщению и анализу информации, знаний математического анализа и моделирования процессов в электронных приборах и компонентах ЭВМ, готовность выявлять физическую основу поведения дефектов в топологии полупроводника или неисправностей в электронных приборах и электронных схемах, способность использовать персональный компьютер и специализированные программные системы для автоматизации тестопригодного проектирования и моделирования электронных схем, готовность понимать актуальность совершенствования электронной базы в техническом аспекте.

Дисциплина «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» играет важную роль в подготовке студентов к предусмотренным ОПОП учебным и производственным практикам, является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-8).

- понимать существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения (ПО) (ПК-6).

В результате освоения дисциплины «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» обучающийся должен:

Знать: Основные типы оборудования и приборов, программное обеспечение, используемое при тестопригодном проектировании; стандарты встроенного самотестирования IEEE 1149.1 для цифровых устройств и IEEE 1149.4 для смешанных (аналого-цифровых) устройств средств ВТ; особенности использования автоматического тестового оборудования (АТЕ) для выявления неисправностей (ОК8); классификацию и основные виды неисправностей электронных устройств средств ВТ; методы и подходы выявления неисправностей, их обнаружения и локализации; особенности методов тестирования и диагностики аналоговых и цифровых электронных устройств средств ВТ; средства автоматизации тестопригодного проектирования; стандарты встроенного самотестирования IEEE 1149.1 для цифровых устройств и IEEE 1149.4 для смешанных (аналого-цифровых) устройств средств ВТ; особенности использования ПО автоматического тестового оборудования (АТЕ) для выявления неисправностей (ПК6).

Уметь: использовать различные методы тестирования и диагностики электронных устройств; анализировать и оценивать эффективность применения подходов встроенного самотестирования; формировать программы управления процессом тестирования, основанным на использовании метода граничного сканирования; применять подход тестопригодного проектирования; понимать существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения (ПО) (ПК-6)

Владеть: навыками работы с технической и справочной литературой, способами математического моделирования неисправностей электронных компонентов и электронных схем, средствами автоматизации тестопригодного проектирования аналоговых и цифровых устройств средств вычислительной техники; способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1); способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-8).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» составляет 6 зачетных единиц 216 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (часы / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практ. занятия	Лаб. работы	КР, коллоквиумы	КСР	КП / КР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Понятие тестопригодного проектирования												
1.1	Концепция тестопригодного проектирования	1	1	1					6		1 / 100		
1.2	Классификация методов тестопригодного проектирования	1	2	1		2			6		1 / 33		
1.3	Методы внутрисхемного и внешнего тестирования	1	3-4	2		2	6		6		4 / 40		
2	Тестопригодное проектирование цифровых схем												
2.1	Правила повышения тестопригодности. Принцип сканируемого пути	1	5	1		4			8		2 / 40		
2.2	Стандарт цифрового граничного сканирования	1	6	1		2	4		8		3 / 43	Рейтинг-контроль №1	
2.3	Встроенное самотестирование	1	7-9	2		4	8		16		5 / 36		
2.4	Сигнатурный анализ	1	10-11	2		4			8		2 / 33		
3	Тестопригодное проектирование аналоговых схем												
3.1	Методы внешнего тестирования аналоговых схем	1	12-13	1		4			8		3 / 60	Рейтинг-контроль №2	
3.2	Методы встроенного самотестирования в	1	13	1		4			8		2 / 40		
4	Тестопригодное проектирование смешанных схем												
4.1	Схема аналогового унифицированного самотестирования	1	14	2		4			11		2 / 33		
4.2	Схема преобразующего встроенного самотестирования	1	15-17	2		4			10		2 / 33		
4.3	Аналого-цифровая тестовая шина IEEE 1149.4.	1	18	2		2			13		2 / 50	Рейтинг-контроль №3	
Итого за семестр		1		18		36	18		108		29 / 40	Экзамен (36)	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистрантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- Изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;

- Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

- Закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием современной вычислительной техники и пакетов математического моделирования, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

- Самостоятельная работа студента, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в работе магистрантов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, выполнении домашних заданий, переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, изучении теоретического материала к лабораторным занятиям, подготовке к экзамену.

- Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала магистрантов и заключается в поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме, анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей, исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях и семинарах.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 40% от аудиторной нагрузки.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1 Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, оформлении лабораторных работ, подготовке к экзамену.

Вопросы для СРС

7. Опишите интерфейс пакета *TeDiAC*.
8. Как описать аналоговую схему в пакете *TeDiAC*?
9. Как сформировать задание на моделирование в пакете *TeDiAC*?
10. Каково назначение анализа схемы в статическом режиме?
11. Какие характеристики рассчитывают при моделировании схемы в режиме малого сигнала?
12. Каково назначение анализа схемы методом Монте-Карло?
13. Какие существуют виды неисправностей аналоговых схем?
14. Какие неисправности называют катастрофическими?
15. Как в пакете *TeDiAC* описать параметрическую неисправность для пассивного компонента?
16. Как в пакете *TeDiAC* задать катастрофическую неисправность «обрыв цепи» или «короткое замыкание»?
17. Как параметрические неисправности влияют на работу аналоговой схемы?
18. Для чего необходимо моделирование неисправностей?
19. Какие существуют режимы расчета тестопригодности в пакете *TeDiAC*?
20. Что показывает управляемость узла и управляемость схемы?
21. Какие узлы схемы принято называть абсолютно управляемыми и абсолютно наблюдаемыми?
22. Как рассчитывают тестопригодность схемы?
23. Для чего необходимо оценивать тестопригодность внутренних узлов и схемы в целом?
24. Какую роль играет анализ тестопригодности в процессе проектирования аналоговых схем?
25. Что такое функция чувствительности?
26. Опишите интерфейс рабочего окна модуля *Sensitivity*.
27. Как используют результаты анализа чувствительности при тестопригодном проектировании аналоговых схем?
28. Что показывают результаты анализа чувствительности в режиме *One Frequency / All Components & Nodes*?
29. Что показывают результаты анализа чувствительности в режиме *One Nodes / All Components & Frequency*?
30. Какие методы используют для расчета функции чувствительности?

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости Тестовые вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Тестопригодное проектирование электронных устройств.
2. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Общие правила повышения тестопригодности.
3. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод сканируемого пути.

4. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод сканируемого пути на *LSSD*-триггере.
5. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод граничного сканирования (IEEE 1149.1).
6. Архитектура цифрового граничного сканирования (IEEE 1149.1).
7. IEEE 1149.1. Регистры и их назначение.
8. IEEE 1149.1. Режим тестирования: нормальное.
9. IEEE 1149.1. Режим тестирования: внутреннее.
10. IEEE 1149.1. Режим тестирования: внешнее.

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю № 2

1. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Встроенное самотестирование (*BIST*).
2. Встроенное самотестирование (*BIST*). Автономный сдвиговый регистр с линейными обратными связями (*ALFSR*).
3. Встроенное самотестирование (*BIST*). Сигнатурный анализатор на сдвиговом регистр с линейными обратными связями (*LFSR*).
4. Встроенное самотестирование (*BIST*). Организация сигнатурного анализа.
5. Встроенное самотестирование (*BIST*). Схемы контроля множества выходных сигналов.
6. Встроенное самотестирование (*BIST*). Схемы встроенного наблюдения (*BILBO*).
7. Тенденция развития методов и подходов тестирования цифровых, аналоговых и смешанных устройств.
8. Способы повышения качества и надежности современных электронных устройств.
9. Моделирование неисправностей аналоговых схем.
10. Анализ тестопригодности аналоговых схем.
11. Тестирование аналоговых схем. Выбор типа тестовых воздействий, контролируемых параметров и тестовых узлов.
12. Тестирование аналоговых схем. Верификация выходных откликов исследуемых схем и принятие решения о работоспособности.
13. Тестирование аналоговых схем. Методы, основанные на анализе чувствительности.
14. Методы тестирования аналоговых линейных и нелинейных схем.

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю № 3

1. Функциональная диагностика аналоговых схем. SBT-подходы.
2. SBT-диагностика аналоговых схем. Минимизация набора тестовых узлов с помощью энтропии.
3. SBT-диагностика аналоговых схем. Реализация справочника неисправности на основе нейронной сети.
4. Функциональная диагностика аналоговых схем. SAT-подходы.
5. Функциональная диагностика аналоговых схем. Сравнение SBT- и SAT-подходов.
6. Тестопригодное проектирование аналоговых схем.
7. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Поддержка внешнего тестирования.
8. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Встроенное самотестирование.

9. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Метод преобразующего самотестирования (Т-BIST).
10. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Метод частотного встроенного самотестирования (f-BIST).
11. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Самотестирование на преобразовании в схему генератора (O-BIST).
12. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Псевдослучайное встроенное самотестирование.
13. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Стандарт смешанного граничного сканирования (IEEE 1149.4)
14. Стандарт IEEE 1149.4. Функциональная схема аналогового граничного модуля (ABM).
15. Стандарт IEEE 1149.4. Тестирование в цифровом режиме.
16. Стандарт IEEE 1149.4. Тестирование в аналоговом режиме.
17. Стандарт IEEE 1149.4. Проблемы использования и способы решения.

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины

а) вопросы к экзаменам

1. Концепция тестопригодного проектирования.
2. Тестопригодное проектирование электронных устройств. Классификация методов.
3. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Общие правила повышения тестопригодности.
4. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод сканируемого пути.
5. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод сканируемого пути на *LSSD*-триггере.
6. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод граничного сканирования (IEEE 1149.1).
7. Архитектура цифрового граничного сканирования (IEEE 1149.1).
8. IEEE 1149.1. Регистры и их назначение.
9. IEEE 1149.1. Режимы тестирования: нормальное, внутреннее, внешнее.
10. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Встроенное самотестирование (*BIST*).
11. Встроенное самотестирование (*BIST*). Автономный сдвиговый регистр с линейными обратными связями (*ALFSR*).
12. Встроенное самотестирование (*BIST*). Сигнатурный анализатор на сдвиговом регистре с линейными обратными связями (*LFSR*).
13. Встроенное самотестирование (*BIST*). Организация сигнатурного анализа.
14. Встроенное самотестирование (*BIST*). Схемы контроля множества выходных сигналов.
15. Встроенное самотестирование (*BIST*). Схемы встроенного наблюдения (*BILBO*).
16. Тенденция развития методов и подходов тестирования цифровых, аналоговых и смешанных устройств.
17. Способы повышения качества и надежности современных электронных устройств.
18. Моделирование неисправностей аналоговых схем.
19. Тестопригодное проектирование аналоговых схем.

20. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Поддержка внешнего тестирования.
21. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Встроенное самотестирование.
22. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Метод преобразующего самотестирования (T-BIST).
23. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Метод частотного встроенного самотестирования (f-BIST).
24. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Самотестирование на преобразовании в схему генератора (O-BIST).
25. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Псевдослучайное встроенное самотестирование.
26. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Стандарт смешанного граничного сканирования (IEEE 1149.4)
27. Стандарт IEEE 1149.4. Функциональная схема аналогового граничного модуля (ABM).
28. Стандарт IEEE 1149.4. Тестирование в цифровом режиме.
29. Стандарт IEEE 1149.4. Тестирование в аналоговом режиме.
30. Стандарт IEEE 1149.4. Проблемы использования и способы решения.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Методы искусственного интеллекта в диагностике [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О. В. Веселов, П. С. Сабуров ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) . 2015 .— 251 с.— ISBN 978-5-9984-0579-2
2. ATDD - разработка программного обеспечения через приемочные тесты [Электронный ресурс] / Маркус Гэртнер ; Пер. с англ. Слинкин А.А. - М. : ДМК Пресс, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745723.html>
3. Конструирование узлов и устройств электронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - (Высшее образование) - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222209943.html>

7.2. Дополнительная литература

1. Цифровые устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. - СПб. : Политехника, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732503595.html>
2. Введение в современные САПР [Электронный ресурс] : Курс лекций / Малюх В.Н. - М. : ДМК Пресс, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745518.html>
3. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс] : курс лекций / Ушаков Д.М. - М. : ДМК Пресс, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748298.html>
4. Основы теории надежности [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Афонин; под ред. И.И. Ладыгина. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383005798.html>

5. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС[Электронный ресурс] / Наваби З.; пер. с англ. Соловьева В.В. - М. : ДМК Пресс, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601747.html>

7.3. Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Windows, стандартные офисные программы *MS Office*, пакет математических расчетов *MATLAB*, пакет прикладных программ *TeDiAC*, САПР ПЛИС и отладочные платы ML 506 фирмы *XILINX*, Интернет-ресурсы.

7.4. Электронные средства обучения

Набор слайдов (Методы тестирования СВТ / Комплект из 398 слайдов. Составитель С. Г. Мосин. – Владимир: ВлГУ, 2015), учебное пособие по дисциплине, методические указания к выполнению лабораторных работ, контрольные задания.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1.Лабораторное оборудование


Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории с использованием персональных компьютеров в САПР *TeDiAC* и пакете математических расчетов *MATLAB* и на реальных макетах. Лабораторные макеты укомплектованы необходимыми средствами измерений: осциллографами (*Tektronix*), логическими анализаторами, источниками питания и генераторами электрических сигналов (*Актаком*), авометрами (*Agilent Technologies*) и др.

При проведении лабораторных работ используется мультимедиа проектор и интерактивная доска.


8.2.Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование

Лекции читаются в аудитории кафедры ВТ, оснащенной мультимедиа проектором. При выполнении самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность работать в компьютерном классе кафедры ВТ с выходом в сеть Интернет, используя лицензионное прикладное и системное программное обеспечение, а также электронные методические материалы.


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры ВТ  Калыгина Л.А.
(ФИО, подпись)


Рецензент:

а.г.н., ведущий инженер-программист в сфере ИТ систем ЗАО "Системс" Подольск 
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника
Протокол № 6 от 10 февраля 2015 года

Заведующий кафедрой  В.Н.Ланцов
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 09.04.01

Протокол № 1 от 10 февраля 2015 года
Председатель комиссии  В.Н.Ланцов
(ФИО, подпись)

Министерство образования и науки Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования**
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра Вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ В.Н. Ланцов
подпись инициалы, фамилия

« 10 » февраля 2015

Основание:
решение кафедры
от « 10 » февраля 2015

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники»

09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
код и наименование направления подготовки

_____ магистратура _____
Уровень высшего образования

Владимир, 2015

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Концепция тестопригодного проектирования	ОК-1, ПК-6	Тестовые вопросы
2	Классификация методов тестопригодного проектирования	ОК-1, ПК-6	Тестовые вопросы
3	Тестопригодное проектирование цифровых схем	ОК-1, ОК-8, ПК-6	Тестовые вопросы
4	Тестопригодное проектирование аналоговых схем	ОК-1, ОК-8, ПК-6	Тестовые вопросы
5	Тестопригодное проектирование смешанных схем	ОК-1, ОК-8, ПК-6	Тестовые вопросы

Комплект оценочных средств по дисциплине «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» включает:

1. Тестовые вопросы как систему стандартизированных знаний, позволяющую провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся на практических занятиях, лабораторным работам и при проведении рейтинг-контроля по лекционному материалу.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме контрольных вопросов для проведения экзамена.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

<i>ОК-1 - Способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
		навыками работы с технической и справочной литературой, способами мате-

		матического моделирования неисправностей электронных компонентов и электронных схем, средствами автоматизации тестопригодного проектирования аналоговых и цифровых устройств средств вычислительной техники; способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-8 - способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы)		
Знать	Уметь	Владеть
Основные типы оборудования и приборов, программное обеспечение, используемое при тестопригодном проектировании; стандарты встроенного самотестирования IEEE 1149.1 для цифровых устройств и IEEE 1149.4 для смешанных (аналого-цифровых) устройств средств ВТ; особенности использования автоматического тестового оборудования (ATE) для выявления неисправностей		способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы)
ПК-6 - понимать существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения (ПО)		
Знать	Уметь	Владеть
классификацию и основные виды неисправностей электронных устройств средств ВТ; методы и подходы выявления неисправностей, их обнаружения и локализации; особенности методов тестирования и диагностики аналоговых и цифровых электронных устройств средств ВТ; средства автоматизации тестопригодного проектирования; стандарты встроенного самотестирования IEEE 1149.1 для цифровых устройств и IEEE	использовать различные методы тестирования и диагностики электронных устройств; анализировать и оценивать эффективность применения подходов встроенного самотестирования; формировать программы управления процессом тестирования, основанным на использовании метода граничного сканирования; применять подход тестопригодного	

1149.4 для смешанных (аналого-цифровых) устройств средств ВТ; особенности использования ПО автоматического тестового оборудования (АТЕ) для выявления неисправностей.	проектирования; понимать существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения (ПО)	
---	---	--

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники»

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» предполагает тестовые вопросы как систему стандартизированных знаний, позволяющую провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся на практических занятиях и при проведении рейтинг-контроля по лекционному материалу.

Критерии оценки студентов на тестовые вопросы рейтинг-контроля

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
<i>0,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос</i>	<i>Правильно вписанный развернутый ответ на вопрос</i>

Регламент проведения мероприятия и оценивания

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности ответов на тестовые вопросы	15-20 мин.
2.	Число вопросов в тесте	5

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники»**

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю №1

11. Тестопригодное проектирование электронных устройств.
12. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Общие правила повышения тестопригодности.
13. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод сканируемого пути.
14. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод сканируемого пути на LSSD-триггере.
15. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод граничного сканирования (IEEE 1149.1).
16. Архитектура цифрового граничного сканирования (IEEE 1149.1).
17. IEEE 1149.1. Регистры и их назначение.

18. IEEE 1149.1. Режим тестирования: нормальное.
19. IEEE 1149.1. Режим тестирования: внутреннее.
20. IEEE 1149.1. Режим тестирования: внешнее.

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю № 2

15. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Встроенное самотестирование (*BIST*).
16. Встроенное самотестирование (*BIST*). Автономный сдвиговый регистр с линейными обратными связями (*ALFSR*).
17. Встроенное самотестирование (*BIST*). Сигнатурный анализатор на сдвиговом регистре с линейными обратными связями (*LFSR*).
18. Встроенное самотестирование (*BIST*). Организация сигнатурного анализа.
19. Встроенное самотестирование (*BIST*). Схемы контроля множества выходных сигналов.
20. Встроенное самотестирование (*BIST*). Схемы встроенного наблюдения (*BILBO*).
21. Тенденция развития методов и подходов тестирования цифровых, аналоговых и смешанных устройств.
22. Способы повышения качества и надежности современных электронных устройств.
23. Моделирование неисправностей аналоговых схем.
24. Анализ тестопригодности аналоговых схем.
25. Тестирование аналоговых схем. Выбор типа тестовых воздействий, контролируемых параметров и тестовых узлов.
26. Тестирование аналоговых схем. Верификация выходных откликов исследуемых схем и принятие решения о работоспособности.
27. Тестирование аналоговых схем. Методы, основанные на анализе чувствительности.
28. Методы тестирования аналоговых линейных и нелинейных схем.

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю № 3

18. Функциональная диагностика аналоговых схем. SBT-подходы.
19. SBT-диагностика аналоговых схем. Минимизация набора тестовых узлов с помощью энтропии.
20. SBT-диагностика аналоговых схем. Реализация справочника неисправности на основе нейронной сети.
21. Функциональная диагностика аналоговых схем. SAT-подходы.
22. Функциональная диагностика аналоговых схем. Сравнение SBT- и SAT-подходов.
23. Тестопригодное проектирование аналоговых схем.
24. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Поддержка внешнего тестирования.
25. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Встроенное самотестирование.
26. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Метод преобразующего самотестирования (T-BIST).
27. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Метод частотного встроенного самотестирования (f-BIST).
28. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Самотестирование на преобразовании в схему генератора (O-BIST).
29. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Псевдослучайное встроенное самотестирование.
30. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Стандарт смешанного граничного сканирования (IEEE 1149.4)

31. Стандарт IEEE 1149.4. Функциональная схема аналогового граничного модуля (АВМ).
32. Стандарт IEEE 1149.4. Тестирование в цифровом режиме.
33. Стандарт IEEE 1149.4. Тестирование в аналоговом режиме.
34. Стандарт IEEE 1149.4. Проблемы использования и способы решения.

Регламент проведения мероприятия и оценивания решения задач на практических занятиях

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» в учебном плане предусмотрены практические задания, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности решения задачи	5-7 мин.
2.	Внесение исправлений в представленное решение	до 2 мин.
3.	Комментарии преподавателя	до 1 мин.
	Итого (в расчете на одну задачу)	до 10 мин.

Критерии оценки решения контрольной работы (5 задач)

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	задачи решены полностью, в представленном решении обоснованно получен правильный ответ.
4 балла	задачи решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу.
2 балла	задачи решены частично.
0 баллов	решение неверно или отсутствует.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Рейтинг-контроль 1	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	До 10 баллов
Рейтинг контроль 3	До 10 баллов
За защиты отчетов по лабораторным работам	До 10 баллов
За выполнение практических занятий	До 5 баллов
Посещение занятий студентом	До 5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)	До 5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	До 5 баллов

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» на экзамене

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 вопроса. Студент пишет ответы на вопросы экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30-40 баллов	«Отлично»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20-29 баллов	«Хорошо»	Студент показывает что твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
10 -19 баллов	«Удовлетворительно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	«Неудовлетворительно»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники»

Вопросы к экзамену

31. Концепция тестопригодного проектирования.
32. Тестопригодное проектирование электронных устройств. Классификация методов.
33. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Общие правила повышения тестопригодности.
34. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод сканируемого пути.
35. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод сканируемого пути на *LSSD*-триггере.
36. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Метод граничного сканирования (IEEE 1149.1).
37. Архитектура цифрового граничного сканирования (IEEE 1149.1).
38. IEEE 1149.1. Регистры и их назначение.
39. IEEE 1149.1. Режимы тестирования: нормальное, внутреннее, внешнее.
40. Тестопригодное проектирование цифровых схем. Встроенное самотестирование (*BIST*).
41. Встроенное самотестирование (*BIST*). Автономный сдвиговый регистр с линейными обратными связями (*ALFSR*).
42. Встроенное самотестирование (*BIST*). Сигнатурный анализатор на сдвиговом регистре с линейными обратными связями (*LFSR*).
43. Встроенное самотестирование (*BIST*). Организация сигнатурного анализа.
44. Встроенное самотестирование (*BIST*). Схемы контроля множества выходных сигналов.
45. Встроенное самотестирование (*BIST*). Схемы встроенного наблюдения (*BILBO*).
46. Тенденция развития методов и подходов тестирования цифровых, аналоговых и смешанных устройств.
47. Способы повышения качества и надежности современных электронных устройств.
48. Моделирование неисправностей аналоговых схем.
49. Тестопригодное проектирование аналоговых схем.
50. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Поддержка внешнего тестирования.
51. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Встроенное самотестирование.
52. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Метод преобразующего самотестирования (*T-BIST*).
53. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Метод частотного встроенного самотестирования (*f-BIST*).
54. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Самотестирование на преобразовании в схему генератора (*O-BIST*).
55. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Псевдослучайное встроенное самотестирование.
56. Тестопригодное проектирование аналоговых схем. Стандарт смешанного граничного сканирования (IEEE 1149.4)
57. Стандарт IEEE 1149.4. Функциональная схема аналогового граничного модуля (*ABM*).
58. Стандарт IEEE 1149.4. Тестирование в цифровом режиме.
59. Стандарт IEEE 1149.4. Тестирование в аналоговом режиме.
60. Стандарт IEEE 1149.4. Проблемы использования и способы решения.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Тестопригодное проектирование средств вычислительной техники» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	Пороговый уровень
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2015/2016 учебный год

Протокол заседания кафедры № 12 от 2 июля 2015 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 12 от 30 августа 2016 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 06.09.17 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 14.09.18 года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 10.09.19 года

Заведующий кафедрой _____