

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.06.2026 18:39:33

Уникальный программный ключ: fd935d10451b860e912264c0378f9448452b603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Факультет экономики, управления и юриспруденции

Кафедра «Управление и бизнес-информатика»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

Г.П. Узунова / Г.П. Узунова

«02» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология разработки сверхбольших интегральных схем

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль

Специалист по информационным системам

Квалификация выпускника

Бакалавр

Для всех

форм обучения

Симферополь, 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника", утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 №929 (зарегистрировано в Министерстве юстиции РФ 10.10.2017 №48489) с изменениями и дополнениями.

Программу составил Яковенко Л.В., преподаватель

Рабочая программа дисциплины «Технология разработки сверхбольших интегральных схем» утверждена на заседании кафедры «Управление и бизнес-информатика».

Протокол № 6 от 29.01.2026 г.

Заведующий кафедрой  Д.В. Моторина

(подпись)

| АННОТАЦИЯ | |
|---|---|
| Индекс дисциплины по учебному плану | Наименование дисциплины |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Технология разработки сверхбольших интегральных схем |
| Цель изучения дисциплины | формирование знаний, умений и навыков, связанных с применением современной методологии проектирования элементов сверхбольших интегральных схем |
| Место дисциплины в структуре ОПОП | Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 программы бакалавриата. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-2 |
| Содержание дисциплины | Тема 1. Введение. Особенности проектирования СБИС Тема 2. Основы языка Verilog Тема 3. Примеры реализации типовых цифровых схем Тема 4. Отладка проектов. Тема 5. Параметризуемые модели Тема 6. Особенности реализации синхронных схем. Тема 7. Язык SystemVerilog |
| Общая трудоемкость дисциплины | Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа) |
| Форма промежуточной аттестации | Зачет с оценкой |

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Цель и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата | 5 |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата | 5 |
| 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 6 |
| 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 7 |
| 5. Контроль качества освоения дисциплины | 11 |
| 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 11 |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | 12 |
| 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 12 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 13 |
| 10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 13 |

1. Цель и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата

Цель изучения дисциплины «Технология разработки сверхбольших интегральных схем» – формирование знаний, умений и навыков, связанных с применением современной методологии проектирования элементов сверхбольших интегральных схем.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Коды компетенции | Результаты освоения ОПОП | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|---|--|
| ОПК-2 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Технология разработки сверхбольших интегральных схем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Дисциплина «Технология разработки сверхбольших интегральных схем» изучается обучающимися очной формы обучения во 4 семестре, очно-заочной формы обучения – во 4 семестре.

При изучении данной дисциплины обучающийся использует знания, умения и навыки, которые сформированы в процессе изучения предшествующих дисциплин: «Основы автоматики и управления», «Алгоритмы и методы вычислений» и др.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 академических часа.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы 144 часа

| Объём дисциплины | Всего часов |
|------------------|-------------|
|------------------|-------------|

| | |
|--|-----|
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 |
| Контактная работа | 44 |
| Аудиторная работа (всего): | 44 |
| Лекции | 22 |
| Семинары, практические занятия | 22 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 100 |
| Зачет с оценкой | + |

Для очно-заочной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы 144 часа

| Объём дисциплины | Всего часов |
|--|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 |
| Контактная работа | 34 |
| Аудиторная работа (всего): | 34 |
| Лекции | 16 |
| Семинары, практические занятия | 18 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 110 |
| Зачет с оценкой | + |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № темы | Наименование темы | Всего | | Количество часов | | | | | |
|--------|---|-------|------|-------------------|------|--------------|------|------------------|------|
| | | ОФО | ОЗФО | Контактная работа | | | | Внеаудит. работа | |
| | | | | Лекции | | Практические | | Самост. работа | |
| | | | | ОФО | ОЗФО | ОФО | ОЗФО | ОФО | ОЗФО |
| 1. | Тема 1. Введение. Особенности проектирования СБИС | 18 | 18 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | 14 |
| 2. | Тема 2. Основы языка Verilog | 18 | 18 | 4 | 2 | 2 | 2 | 12 | 14 |
| 3. | Тема 3. Примеры реализации типовых цифровых схем | 18 | 18 | 4 | 2 | 4 | 2 | 10 | 14 |
| 4. | Тема 4. Отладка проектов. | 18 | 18 | 4 | 2 | 4 | 2 | 10 | 14 |
| 5. | Тема 5. Параметризуемые модели | 18 | 18 | 4 | 4 | 4 | 4 | 10 | 10 |
| 6. | Тема 6. Особенности реализации синхронных схем. | 36 | 36 | 2 | 2 | 4 | 4 | 30 | 30 |

| | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 7. | Тема 7. Язык SystemVerilog | 18 | 18 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | 14 |
| | Всего по дисциплине | 144 | 144 | 22 | 16 | 22 | 18 | 100 | 110 |
| | Контроль | - | - | | | | | | |
| | Итого | 144 | 144 | | | | | | |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Введение. Особенности проектирования СБИС

Введение. Особенности проектирования СБИС. Абстрагирование. Иерархическая структура проекта.

Языки HDL: отличительные особенности, предпосылки появления, понятия и определения.

Тема 2. Основы языка Verilog

Ключевые слова. Операторы. Константы. Типы данных. Параметры. Функции и процедуры.

Системные задания и функции. Директивы компиляторы. Этапы ведения проекта. Модули. Функциональный и структурный стили описания

Процедурное и непрерывное назначением. Задержки. События. Блокирующие и неблокирующие назначения.

Блоки утверждений. Условные и циклические операторы. Рекомендации по созданию и оформлению проектов на языке Verilog

Тема 3. Примеры реализации типовых цифровых схем

Вентили. Триггеры. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Счетчики.

Арифметические схемы. Компараторы. Схемы сдвига. Трехстабильные буферы.

Конечные автоматы. Блоки памяти.

Синтезируемое подмножество языка Verilog

Тема 4. Отладка проектов.

Файлы тестового окружения (тестбенчи). Виды и модели тестбенчей. Обобщенная методика создания тестбенчей.

Тема 5. Параметризуемые модели

Параметризуемые модели. Способы переопределения параметров. Макроподстановка. Локальные параметры.

Тема 6. Особенности реализации синхронных схем.

Моделирование и синтез схем с синхронным и асинхронным сбросом.

Домены синхронизации. Пересечение доменов синхронизации.

Тема 7. Язык SystemVerilog.

Язык SystemVerilog: отличительные особенности, предпосылки появления, понятия и определения.

Применение языка SystemVerilog для автоматизированной верификации проектов.

4.3. Содержание практических занятий (очная форма обучения)

| Разделы, темы, содержание |
|--|
| Тема 1. Введение. Особенности проектирования СБИС Введение. Особенности проектирования СБИС. Абстрагирование. Иерархическая структура проекта. |

| |
|--|
| <p>Тема 2. Основы языка Verilog Ключевые слова. Операторы. Константы. Типы данных. Параметры. Функции и процедуры. Системные задания и функции. Директивы компиляторы. Этапы ведения проекта. Модули. Функциональный и структурный стили описания</p> |
| <p>Тема 3. Примеры реализации типовых цифровых схем Вентили. Триггеры. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Счетчики. Арифметические схемы. Компараторы. Схемы сдвига. Трехстабильные буферы.</p> |
| <p>Тема 4. Отладка проектов. Файлы тестового окружения (тестбенчи).</p> |
| <p>Тема 5. Параметризуемые модели Параметризуемые модели. Способы переопределения параметров.</p> |
| <p>Тема 6. Особенности реализации синхронных схем. Моделирование и синтез схем с синхронным и асинхронным сбросом.</p> |
| <p>Тема 7. Язык SystemVerilog. Язык SystemVerilog: отличительные особенности, предпосылки появления, понятия и определения.</p> |

4.4. Содержание самостоятельной работы

| Разделы, темы, содержание |
|--|
| <p>Тема 1. Введение. Особенности проектирования СБИС Языки HDL: отличительные особенности, предпосылки появления, понятия и определения.</p> |
| <p>Тема 2. Основы языка Verilog Процедурное и непрерывное назначением. Задержки. События. Блокирующие и неблокирующие назначения. Блоки утверждений. Условные и циклические операторы. Рекомендации по созданию и оформлению проектов на языке Verilog.</p> |
| <p>Тема 3. Примеры реализации типовых цифровых схем Конечные автоматы. Блоки памяти. Синтезируемое подмножество языка Verilog.</p> |
| <p>Тема 4. Отладка проектов. Виды и модели тестбенчей. Обобщенная методика создания тестбенчей.</p> |
| <p>Тема 5. Параметризуемые модели Макроподстановка. Локальные параметры.</p> |
| <p>Тема 6. Особенности реализации синхронных схем. Домены синхронизации. Пересечение доменов синхронизации.</p> |
| <p>Тема 7. Язык SystemVerilog. Применение языка SystemVerilog для автоматизированной верификации проектов.</p> |

5. Контроль качества освоения дисциплины

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Форма проведения промежуточной аттестации – письменный зачет с оценкой.

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении к РПД.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная

1. Поляков, А. К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры / А. К. Поляков. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 314 с. — ISBN 5-98003-016-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141964.html> (дата обращения: 01.08.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Разработка и прототипирование цифровых устройств на языках VHDL и Verilog : учебно-методическое пособие / В.Ф. Барабанов [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 84 с. — ISBN 978-5-7731-0709-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93285.html> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная

3. Белоус, А. И. Основы технологии микромонтажа интегральных схем / А. И. Белоус, В. А. Емельянов. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 316 с. — ISBN 978-5-89818-387-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/159313.html> (дата обращения: 11.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-правовой портал «Гарант»: официальный сайт. — URL: <http://www.garant.ru> — Текст: электронный.

2. Цифровой образовательный ресурс «IPRsmart»: официальный сайт. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/> — Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: официальный сайт. — URL: <https://cyberleninka.ru/> — Текст: электронный.

4. Российский интернет-портал и аналитическое агентство TAdviser: официальный сайт. — URL: <https://www.tadviser.ru/> — Текст: электронный.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При проведении лекций, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работе обучающихся применяются интерактивные формы проведения занятий с целью погружения обучающихся в реальную атмосферу профессионального сотрудничества по разрешению проблем, оптимальной выработки навыков и качеств будущего специалиста. Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и обучающиеся) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуацию.

В учебном процессе используются интерактивные формы занятий:

- творческое задание. Выполнение творческих заданий требует от обучающегося воспроизведение полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей творческого подхода;

- групповое обсуждение. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

В ходе освоения дисциплины при проведении контактных занятий используются следующие формы обучения, способствующие формированию компетенций: лекции-дискуссии; кейс-метод; решение задач; ситуационный анализ; обсуждение рефератов и докладов; разработка групповых проектов; встречи с представителями государственных и общественных организаций.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

*программы, обеспечивающие доступ в сеть «Интернет» (например, «Microsoft Edge», «Google Chrome»);

*программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);

*текстовые редакторы и процессоры (например, «Блокнот», «Microsoft Office Word»);

*программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).

10. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- доска классная;
- стенды информационные.

Учебно-наглядные пособия:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением и возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- мультимедийная установка.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.