

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.06.2026 18:39:53

Уникальный программный ключ: fd935d10451b860e912264c03786448452bfd603f94388008a29877a6bcbf5

**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

**Системы автоматизированного проектирования аппаратных
интеграционных решений**

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 О.С. Сабодаш, преподаватель

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования аппаратных интеграционных решений» 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.03.01	СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АППАРАТНЫХ ИНТЕГРАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ
Цель изучения дисциплины	сформировать знания в области информационных технологий, выработать необходимые умения и навыки использования современных аппаратных и программных средств сбора, представления, хранения, передачи, обработки, анализа данных в профессиональной деятельности.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Дисциплина Системы автоматизированного проектирования аппаратных интеграционных решений относится к базовой части ОПОП и является обязательной для освоения.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2, ОПК-3
Содержание дисциплины	Тема 1. Введение в системы автоматизированного проектирования (САПР) электроники Тема 2. Базовые компоненты моделирования аппаратных решений Тема 3. Моделирование сложных систем со встроенным ПО Тема 4. Разработка схемы в САПР Тема 5. Разработка топологии в САПР
Общая трудоемкость дисциплины	Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)
Форма промежуточной аттестации	Зачет

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	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5. Контроль качества освоения дисциплины	11
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	13
11. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
Приложение к РПД	15

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

Цель изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования аппаратных интеграционных решений» – сформировать знания в области информационных технологий, выработать необходимые умения и навыки использования современных аппаратных и программных средств сбора, представления, хранения, передачи, обработки, анализа данных в профессиональной деятельности.

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 программных средств в том числе отечественного производства, использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знать: методы классического системного анализа; методы представления статистической информации; принципы кроссплатформенного программирования. ПК-2.2. Уметь: строить схемы причинно-следственных связей; работать с программами прототипирования интерфейсов; оценивать вычислительную сложность алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов. ПК-2.3. Владеть: навыками установки причинно-следственных связей между явлениями проблемной ситуации; описание логики работы элементов интерфейса, их взаимосвязи, взаимодействия и вариантов состояний; разработка эксплуатационной документации на разработанный драйвер
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Системы автоматизированного проектирования аппаратных интеграционных решений относится к базовой части ОПОП и является обязательной для освоения, изучается обучающимися очной формы обучения в 6 семестре, очно-заочной формы обучения – в 6 семестре.

Дисциплина является базовой для освоения курсов: «Алгоритмизация и программирование», «Информатика и основы программирования», «Структуры и алгоритмы обработки данных» и других дисциплин профессиональной подготовки.

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 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часа.

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

Для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы 108 часа

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа	38
Аудиторная работа (всего):	38
Лекции	12
Семинары, практические занятия	26
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	70
Зачет	+

Для очно-заочной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы 108 часа

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа	28
Аудиторная работа (всего):	28
Лекции	10
Семинары, практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	80
Зачет	+

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)

те	м	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 в системы автоматизированного проектирования (САПР) электроники	6	6	2	2	4	-	4	4
2.	Тема 2. Базовые компоненты моделирования аппаратных решений	12	12	2	2	4	-	8	10
3.	Тема 3. Моделирование сложных систем со встроенным ПО	12	12	2	2	4	2	8	8
4.	Тема 4. Разработка схемы в САПР	20	20	2	2	6	10	4	10
5.	Тема 5. Разработка топологии в САПР	22	22	4	2	8	8	10	12
	Всего по дисциплине	108	108	12	10	26	18	70	80
	Контроль	-	-						
	Итого	108	108						

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Разделы, темы, дидактические единицы
<p>Тема 1. Введение в системы автоматизированного проектирования (САПР) электроники Понятие САПР и их роль в современной электронике. Основные этапы проектирования аппаратных решений. Обзор популярных САПР: Altium Designer, KiCad, OrCAD. Преимущества автоматизации проектирования.</p>
<p>Тема 2. Базовые компоненты моделирования аппаратных решений Основные компоненты моделирования: резисторы, конденсаторы, транзисторы, микросхемы. Принципы работы графических симуляторов. Примеры симуляторов: SPICE, Multisim, Proteus. Практическое применение симуляторов для анализа схем..</p>
<p>Тема 3. Моделирование сложных систем со встроенным ПО Понятие встроенного программного обеспечения (ПО). Взаимодействие аппаратной и программной частей системы. Алгоритмы моделирования и их программная реализация. Примеры: моделирование микроконтроллеров, FPGA. Особенности проектирования микропроцессорных систем. Защита входов, выходов и интерфейсов от помех. Методы фильтрации и экранирования. Примеры схемотехнических решений.</p>

<p>Тема 4. Разработка схемы в САПР Этапы разработки схемы: от идеи до реализации. Использование библиотек компонентов. Принципы размещения элементов на схеме. Примеры проектирования простых схем.</p>
<p>Тема 5. Разработка топологии в САПР Основы проектирования печатных плат (PCB). Размещение компонентов и трассировка проводников. Принципы минимизации помех и перекрестных наводок. Примеры проектирования топологии. Особенности проектирования для реальных устройств. Проверка топологии: DRC (Design Rule Check) и ERC (Electrical Rule Check). Оптимизация топологии для производства. Примеры реальных проектов. Экспорт файлов для производства: Gerber, NC Drill. Технологические требования к топологии. Подготовка документации для производителя. Примеры взаимодействия с производственными компаниями</p>

4.3. Содержание практических занятий (очная форма обучения)

Разделы, темы, дидактические единицы
<p>1-2. Моделирование и настройка схемы усилителя №1. В симуляторе создать электронную принципиальную схему неинвертирующего усилителя аналогового сигнала на основе операционного усилителя.</p>
<p>3-4. Моделирование и настройка схемы усилителя №2. В симуляторе создать электронную принципиальную схему неинвертирующего усилителя аналогового сигнала для термопары К-типа на основе операционного усилителя.</p>
<p>5-6. Моделирование и настройка общего блока стабилизированного питания. Собрать в симуляторе схему стабилизатора напряжения для питания аналоговой схемы (1 и 2 этапа) в составе линейного стабилизатора широкого применения, фильтрующих ёмкостей и диода, защищающего схему от переплюсовки питания</p>
<p>7-9. Создание принципиальной схемы в САПР электроники, разработка Топологии Создание принципиальной схемы в САПР электроники, разработка топологии. Подготовка топологии к проведению проверок ERC, DRC. Формирование gerber-файлов. Подготовка к технологическому процессу производства платы.</p>
<p>10-13 Разработка топологии в САПР Экспорт файлов для производства: Gerber, NC Drill. Технологические требования к топологии. Подготовка документации для производителя. Примеры взаимодействия с производственными компаниями</p>

4.4. Содержание самостоятельной работы

Разделы, темы, дидактические единицы
<p>Тема 1. Введение в системы автоматизированного проектирования (САПР) электроники Обзор популярных САПР: Altium Designer, KiCad, OrCAD. Преимущества автоматизации проектирования.</p>

<p>Тема 2. Базовые компоненты моделирования аппаратных решений Примеры симуляторов: SPICE, Multisim, Proteus. Практическое применение симуляторов для анализа схем..</p>
<p>Тема 3. Моделирование сложных систем со встроенным ПО Особенности проектирования микропроцессорных систем. Защита входов, выходов и интерфейсов от помех. Методы фильтрации и экранирования. Примеры схемотехнических решений.</p>
<p>Тема 4. Разработка схемы в САПР Принципы размещения элементов на схеме. Примеры проектирования простых схем.</p>
<p>Тема 5. Разработка топологии в САПР Основы проектирования печатных плат (PCB). Размещение компонентов и трассировка проводников. Принципы минимизации помех и перекрестных наводок. Примеры проектирования топологии. Особенности проектирования для реальных устройств. Проверка топологии: DRC (Design Rule Check) и ERC (Electrical Rule Check). Оптимизация топологии для производства. Примеры реальных 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. Форма проведения промежуточной аттестации – письменный зачет.

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении к РПД.

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

а) основная литература:

1. Белов П.С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для СПО / Белов П.С., Драгина О.Г.. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 133 с. — ISBN 978-5-4488-2262-9, 978-5-4497-3709-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143688.html> (дата обращения: 10.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Зыков, С. В. Проектирование автоматизированных систем : учебник / С. В. Зыков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 394 с. — ISBN 978-5-4497-2810-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138083.html> (дата обращения: 07.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

3. Родыгина С.В. Системы автоматизированного проектирования в задачах электроэнергетики : учебное пособие / Родыгина С.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2024. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-5204-2. —

Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155840.html> (дата обращения: 10.05.2025). — 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, «Microsoft Office Word»);
- *табличные процессоры (например, «Microsoft Office Excel»);
- *системы управления базами данных (например, «Microsoft Office Access»);
- *программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»);
- *проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ по отраслям и сферам деятельности (например, «1С: Управление нашей фирмой», «Loginom Community Edition»).

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:

- ноутбук 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.