

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен разрабатывать аппаратное обеспечение информационно-управляющих систем» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов»

Обобщенная трудовая функция В(6) – Создание электронных средств и электронных систем БКУ АКА

Трудовая функция – В/02.6 Проектирование электронных средств и электронных систем БКУ АКА и осуществление контроля над их изготовлением

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.САПРАД Способен проектировать печатные платы с помощью современных систем автоматизированного проектирования Altium Designer	Разработка, проектирование, исследование и эксплуатация информационно-управляющих систем	Знания основных правил и приемов разработки печатных плат Умения создавать проект печатной платы в САПР AltiumDesigner, использовать инструменты автоматизированного проектирования САПР AltiumDesigner Опыт в разработке учебного проекта печатной платы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области электротехники, электроники, аналоговой техники, цифровой техники.

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)		
3	6	4	144	16	48	-	80	3аО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1 Создание схемы электрической принципиальной	4	8	-	18	Защита лабораторных работ Тестирование Защита индивидуального задания по тематике лабораторных работ
Модуль 2 Создание библиотеки элементов	4	4	-	16	Защита лабораторных работ Тестирование Защита индивидуального задания по тематике лабораторных работ
Модуль 3 Разработка топологии печатной платы	4	24	-	26	Защита лабораторных работ Тестирование Защита индивидуального задания по тематике лабораторных работ
Модуль 4 Разработка конструкторской документации (ЕСКД)	4	12	-	20	Защита лабораторных работ Тестирование Защита индивидуального задания по тематике лабораторных работ

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	История систем автоматизированного проектирования. Цели и задачи САПР. Основные функции САПР. Схемотехнический редактор.

			Основные инструменты создания схем электрических принципиальных.
	2	2	Исправление ошибок в схемах. Компиляция проекта. Передача данных из схмотехнического редактора в топологический. Инструменты ESO.
2	3	2	Разработка схмотехнической библиотеки. Основные инструменты. Правила оформления УГО. Разработка топологической библиотеки. Основные инструменты. Правила оформления ТПМ.
	4	2	Создание 3D-моделей. Разработка интегрированных библиотек. Библиотеки на основе баз данных. Трансляция изменений в библиотеках в документы проекта.
3	5	2	Создание заготовки печатной платы. Правила проектирования. Импорт списка элементов и цепей из схмотехнического редактора. Размещение компонентов.
	6	2	Основные приемы ручной трассировки. Проверка ошибок. Алгоритмы автоматической трассировки. Алгоритмы, применяемые в САПР. Гибко-жесткие печатные платы
4	7	2	Основные понятия ЕСКД. Требования, предъявляемые к документации.
	8	2	Создание комплекта конструкторской документации, удовлетворяющей ЕСКД. Внесение изменений в документацию. Инструменты Draftsman, OutJob.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля	дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1		1	4	Создание электрической схемы
		2	4	Многолистовые схемы, параметры цепей
2		3	4	Создание библиотек элементов
3		4	4	Топологический редактор. Создание печатной платы
		5	4	Размещение элементов на плате
		6	4	Интерактивная трассировка
		7	4	Автоматическая трассировка
		8	4	Оптимизация топологии
4		9	4	Гибко-жесткие печатные платы
		10	4	Подготовка файлов для производства.
		11	4	Оформление конструкторской документации на печатную плату
		12	4	Внесение изменений в проект

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля	дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1		7	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
		3	Подготовка к тестированию
		4	Подготовка к защите ЛР
		4	Выполнение индивидуального задания по тематике лабораторных работ
2		7	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
		3	Подготовка к тестированию
		2	Подготовка к защите ЛР
		4	Выполнение индивидуального задания по тематике лабораторных работ
3		7	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
		3	Подготовка к тестированию
		12	Подготовка к защите ЛР
		4	Выполнение индивидуального задания по тематике лабораторных работ
4		7	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
		3	Подготовка к тестированию
		6	Подготовка к защите ЛР
		4	Выполнение индивидуального задания по тематике лабораторных работ

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

- ✓ Учебно-методические рекомендации к изучению дисциплины
- ✓ Ссылки на литературу по всей дисциплине
- ✓ Примерные вопросы для дифференцированного зачета

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лопаткин, А. В. Проектирование печатных плат в Altium Designer : Учеб. пособие для практических занятий / А. В. Лопаткин. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 554 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/97334> (дата обращения: 16.11.2020). - ISBN 978-5-97060-509-7. - Текст : электронный. Медведев А. Технология производства печатных плат / А. Медведев. - М. : Техносфера, 2005. - 360 с. - (Мир электроники). - ISBN 5-94836-052-0

3. Медведев А.М. Сборка и монтаж электронных устройств / А.М. Медведев. - М. : Техносфера, 2007. - 256 с. - (Мир электроники). - ISBN 978-5-94836-131-4

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 02.09.2025). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 02.09.2025); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

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 таких инструментов как онлайн тестирование, 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 и социальные сети.

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

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 7; Пакет программ Microsoft Office; Acrobat reader;
Учебная аудитория	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ Телевизор LG HPE Office Connect switch 1920s 48g JL382A	Win pro 7; Acrobat Reader DC; Google Chrome; Java; Altium Designer; Open Office; ОРИОКС

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Лаборатория электротехники	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду HP ProCurve Switch 2824 J4903A ZyXEL omni LAN Switch G8 EE Epson EB-G5600	Win pro 7; Acrobat Reader DC; Google Chrome; Java; Altium Designer; Open Office; ОРИОКС
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Win pro 7; Пакет программ Microsoft Office; Acrobat reader; DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.САПРАД** «Способен проектировать печатные платы с помощью современных систем автоматизированного проектирования Altium Designer».

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

В настоящем курсе «Система автоматизированного проектирования Altium Designer» материал представлен четырьмя модулями.

Все модули могут быть изучены как логически-законченные темы. Теоретические знания закрепляются при проведении соответствующих лабораторных работ. Выполнение всех лабораторных работ обязательно для получения допуска к контрольному мероприятию - зачету. Выполнение каждой лабораторной работы состоит из следующих составляющих:

- подготовка к проведению лабораторной работы;
- выполнение лабораторной работы;
- защита лабораторной работы;
- ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.
- выполнение индивидуального задания на тематику лабораторных работ

Рекомендуется перед выполнением очередной лабораторной работы ознакомиться с заданием и ходом ее выполнения. «Лабораторный практикум по курсу «Система автоматизированного проектирования AltiumDesigner» размещен как в библиотеке МИЭТ, так и непосредственно в лаборатории.

В процессе выполнения работы преподаватель помогает студентам, отвечая на их вопросы. Прежде, чем обратиться за помощью преподавателя, рекомендуется предварительно сформировать собственное мнение по интересующему вопросу, и, при необходимости, корректировать его, выслушав советы преподавателя. Не допускается завершать лабораторную работу досрочно, если выполнены все требования заданий лабораторной работы и не получены необходимые результаты.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются индивидуальные задания по тематике лабораторных работ. Индивидуальные задания могут проходить как аудиторно (в аудитория для самостоятельной подготовки) так и дома. Индивидуальные задания включают в себя использование практических навыков при модификации программного кода, написанного на лабораторных работах, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально.

Критерием оценки индивидуальных заданий является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

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

Для успешного прохождения всех контрольных мероприятий настоятельно рекомендуется конспектировать все лекции, даже если они даются в формате видеолекций. По всем вопросам, рассматриваемым на лекциях, можно дополнительно обратиться на консультации по расписанию. При отсутствии на лабораторном занятии выполнить и сдать работу можно будет только в конце семестра на дополнительном занятии.


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 70 баллов) и сдача контрольного мероприятия (30 баллов) для получения зачета с оценкой. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

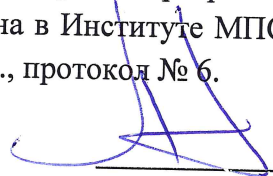
РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель Института МПСУ

 / А.Л. Желобаев/

Рабочая программа дисциплины «Система автоматизированного проектирования Altium Designer» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профилю) «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «25» марта 2026 г., протокол № 6.

Директор Института МПСУ

 /А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ


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

Начальник АНОК

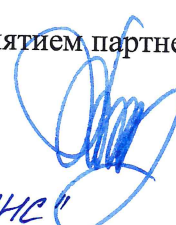
 /И.М. Никулина /


Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Т.П. Филипова /

Рабочая программа согласована с предприятием партнером


Зам. осн. дир. по науке -
главный конструктор АО «НТЦ ЭЛИНС»

 /В.М. Викторов /