

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Автоматизированное проектирование электронных средств

**Код модуля**  
1155795(1)

**Модуль**  
Проектирование радиоэлектронных устройств

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Корнилов Илья Николаевич, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи

### 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Автоматизированное проектирование электронных средств

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Коллоквиум	2

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Автоматизированное проектирование электронных средств

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-2 -Способен разрабатывать электрические принципиальные схемы и печатные платы радиоэлектронных устройств с использованием средств компьютерного проектирования	З-3 - Объяснять правила проектирования печатных плат и знать принципы использования средств компьютерного проектирования плат радиоэлектронных устройств П-1 - Выполнять анализ готовых известных технических решений и формировать набор возможных способов реализации электронного устройства П-2 - Выполнять разработку средствами сквозного проектирования электрических схем и печатных плат У-1 - Выбирать электронные компоненты и материалы с	Коллоквиум № 1 Лабораторные занятия Лекции Экзамен

	<p>учётom особенностей работы электронного устройства</p> <p>У-2 - Анализировать принципиальные электрические схемы</p> <p>У-3 - Добавлять в разрабатываемые электрические схемы и печатные платы защиту от помех и нештатных условий эксплуатации</p>	
<p>ПК-4 -Способен отлаживать, испытывать и сдавать в эксплуатацию опытные образцы радиоэлектронных устройств и систем</p>	<p>З-3 - Изложить принципы построения основных видов электронных устройств и причины основных неисправностей</p> <p>П-3 - Разрабатывать рекомендации по совершенствованию характеристик аналоговых и цифровых схем с точки зрения повышения точности измерений и надёжности</p> <p>У-1 - Создавать проверочные стенды, разрабатывать методики испытаний и проводить испытания</p> <p>У-2 - Настраивать радиоэлектронные устройства и уменьшать влияние паразитных параметров элементов, а также шумов и помех</p>	<p>Коллоквиум № 2</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-5 -Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы</p>	<p>З-1 - Изложить требования к оформлению технической документации и правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации</p> <p>З-2 - Объяснять последовательность оформления конструкторской документации с различными литерами</p> <p>П-1 - Выполнять описания блок-схем, условий функционирования устройства и описаний сложно-функциональных блоков</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>

	У-1 - Создавать техническое задание и оформлять протоколы испытаний У-2 - Устанавливать последовательность действий для разработки проектной и конструкторской документации	
--	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>коллоквиум</i>	5,5	50
<i>коллоквиум</i>	5,9	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>выполнение лабораторных работ и защита отчетов</i>	5,10	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Создание и редактирование библиотек компонентов
  2. Алгоритм проектирования печатных плат
  3. Создание и редактирование электрических схем
  4. Глобальное редактирование
  5. Трассировка силовой печатной платы
  6. Трассировка измерительной печатной платы
  7. Проектирование платы с высокочастотными сигналами
- LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Коллоквиум № 1**

Примерный перечень тем

1. Критерии размещения компонентов на печатных платах.
2. Какие условия работы печатных плат нужно учитывать при проектировании и почему.
3. Основные этапы проектирования печатной платы. Виды печатных плат.
4. Каким правилам нужно следовать при трассировке печатной платы.

Примерные задания

Напишите как следует учитывать при проектировании действующие в плате высокие напряжения?

Напишите как следует учитывать при проектировании действующие в плате высокие токи?

Напишите как следует учитывать при проектировании действующие в плате высокочастотные сигналы?

Напишите как влияют климатические факторы на проектирование и функционирование печатных плат?

Приведите все основные критерии, которые нужно учитывать при размещении компонентов на печатных платах. Какие из них наиболее важные?

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Коллоквиум № 2**

Примерный перечень тем

1. Способы защиты электронных средств
2. Моделирование электронных средств. Подготовка схем к моделированию.
3. Моделирование входных воздействий для электронных средств.
4. Размещение компонентов на печатной плате с учётом электромагнитной совместимости.

Примерные задания

Напишите как защитить устройство от превышения напряжения питания.

Напишите как защитить устройство от неверного подключения источника питания.

Напишите как защитить устройство от короткого замыкания.

Опишите особенности моделирования электронных средств и подготовки электрических схем к моделированию.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Приёмы глобального редактирования в Altium Designer.
2. Способы защиты печатных плат от неверного подключения источника питания.
3. Правила проектирования печатной платы в Altium Designer. Классы точности.
4. Почему при трассировке печатных плат нужно минимизировать длину дорожек.
5. Алгоритм создания библиотеки компонентов в Altium Designer. Интегрированные библиотеки.
6. Порядок проектирования печатной платы.
7. Проверка платы на соответствие правилам проектирования: редактирование правил и реакции на них среды, анализ файла отчета о проверке.
8. Способы защиты печатных плат от повышенного напряжения питания.
9. Основные принципы трассировки печатных плат. Назначение полигонов. Назначение барьеров.
10. Автоматическая трассировка: возможности, алгоритмы трассировки, стратегии трассировки.
11. Способы защиты печатных плат от перегрузки по току и от короткого замыкания.
12. Основные принципы трассировки печатных плат. Трассировка цепей питания и земли.
13. Материалы, используемые для изготовления печатных плат различных видов.
14. Интегрированные библиотеки. Использование мастера для создания посадочных мест и символов компонентов. Создание многосекционных компонентов.
15. Что такое маска? Виды маски и их назначение.
16. Инструменты среды Altium Designer для создания электрических схем. Использование идентификаторов цепей и шин.
17. Основные принципы компоновки и размещения компонентов на печатных платах.
18. Правила проектирования печатных плат. Проверка печатной платы на наличие ошибок. Виды ошибок, их поиск и устранение.
19. Какие условия работы печатных плат нужно учитывать при проектировании.
20. Маркировка на печатных платах. Назначение, особенности.
21. Основные этапы проектирования печатной платы. Виды печатных плат.
22. Критерии размещения компонентов на печатной плате. Аналого-цифровая плата.
23. Оформление документации и подготовка печатной платы к производству. Комплектность конструкторских документов и их назначение. Gerber файлы.
24. Каким правилам нужно следовать при трассировке печатной платы.
25. Особенности проектирования силовых печатных плат.
26. Особенности проектирования печатных плат с сигналами СВЧ.

27. Моделирование сигналов в среде Altium Designer.
  28. Подготовка схемы к моделированию в среде Altium Designer.
  29. Варианты анализа схем в среде Altium Designer.
  30. Трёхмерное проектирование в среде Altium Designer.
  31. Создание многослойных печатных плат в среде Altium Designer. Какие эффекты при этом нужно учитывать.
  32. Размещение компонентов на печатной плате с учётом электромагнитной совместимости.
  33. Каким образом выбирается ширина дорожек на печатной плате.
  34. Индуктивность проводников печатной платы.
  35. Межслойная ёмкость на печатной плате.
  36. Индуктивность переходных отверстий печатных плат.
  37. Почему необходимо разделять аналоговую и цифровую части схемы на плате, а также разделять аналоговую и цифровую землю.
  38. Рекомендуемые расстояния между компонентами на печатной плате.
  39. Какие свойства резисторов нужно учитывать при размещении их на печатных платах.
  40. Какие свойства конденсаторов нужно учитывать при размещении их на печатных платах.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология образования в сотрудничестве	ПК-2	П-2	Лабораторные занятия Лекции