

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Автоматизированное конструирование средств связи в системе ALTIUM  
DESIGNER

**Код модуля**  
1151981(1)

**Модуль**  
Автоматизированное конструирование средств  
связи в системе ALTIUM DESIGNER

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи
2	Саблина Наталья Григорьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Корнилов Илья Николаевич, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи
- Саблина Наталья Григорьевна, Старший преподаватель, Департамент радиоэлектроники и связи

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Автоматизированное конструирование средств связи в системе ALTIUM DESIGNER**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Графическая работа	4

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Автоматизированное конструирование средств связи в системе ALTIUM DESIGNER**

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
ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Графическая работа № 1 Графическая работа № 2 Графическая работа № 3 Графическая работа № 4 Зачет Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p>	
<p>ОПК-5 -Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p>	<p>Графическая работа № 1</p> <p>Графическая работа № 2</p> <p>Графическая работа № 3</p> <p>Графическая работа № 4</p> <p>Зачет</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>
<p>ПК-4 -Способен осуществлять проектирование сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых</p>	<p>П-1 - Осуществлять сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации</p> <p>П-6 - Разрабатывать технические решения по объекту, системе связи (телекоммуникационной системе) и ее компонентам</p> <p>П-8 - Составить спецификацию оборудования и программного обеспечения</p> <p>У-2 - Использовать современные информационно-</p>	<p>Графическая работа № 1</p> <p>Графическая работа № 2</p> <p>Графическая работа № 3</p> <p>Графическая работа № 4</p> <p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

оригинальных программ	коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов У-7 - Осуществлять ведение технической и проектной документации У-8 - Использовать типовые технические решения при проектировании объектов и систем связи	
-----------------------	--	--

### 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 – 0.4</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>графические работы</i>	6,6	50
<i>графические работы</i>	6,8	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</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 – 0.3</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>графические работы</i>	6,12	50
<i>графические работы</i>	6,15	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</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 – 0.3</b>		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	6,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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

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

## 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

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Altium Designer. Графический интерфейс и параметры проекта
2. Создание условно-графических обозначений компонента
3. Создание посадочных мест и интегрированной библиотеки компонентов

Примерные задания

Создать новый проект. Добавить схему в проект. Установить заданные параметры документа. Разместить компоненты на схеме (в соответствии с заданием)

Создать условно-графические обозначения электронных компонентов как библиотечных элементов принципиальной электрической схемы.

1. Ознакомиться с назначением ЭК и его электрической (контактной) схемой.
2. Разместить выводы УГО ЭК.
3. Вычертить графический образ УГО ЭК.
4. Сохранить УГО в библиотеке SchLib.

Указать:

1. Для чего создается УГО ЭК при проектировании печатных плат?
2. Что включает УГО ЭК?
3. Что такое вентиль МС?
4. С каким расширением сохраняется библиотека УГО?
5. Какие команды используются при создании УГО?

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=228>

### 5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Создание электрической принципиальной схемы
2. Создание печатной платы

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=228>

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

### 5.2.1. Графическая работа № 1

Примерный перечень тем

1. Разработка посадочных мест компонентов

Примерные задания



Создание посадочного места под корпус электронного компонента как библиотечного элемента топологии печатной платы.

1. Ознакомиться с чертежом корпуса ЭК.
  2. Определить вариант установки ЭК на печатную плату.
  3. Рассчитать размер контактных площадок.
  4. Разместить контактные площадки.
  5. Вычертить графический образ корпуса.
  6. Сохранить посадочное место в библиотеке PcbLib
- LMS-платформа
1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=228>

### 5.2.2. Графическая работа № 2

Примерный перечень тем

1. Разработка схемы электрической принципиальной

Примерные задания

1. Подключить форматку (шаблон с рамкой и основной надписью).
2. Разместить УГО ЭК.
3. Ввести электрические связи.
4. Разместить порты питания (VCC+, VCC-, GND).
5. Выполнить автоматическую нумерацию ЭК.
6. Сохранить схему в виде файла с расширением sch.
7. Выполнить компиляцию схемы.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=228>

### 5.2.3. Графическая работа № 3

Примерный перечень тем

1. Разработка печатной платы

Примерные задания

1. Создать конструктив печатной платы.
2. Загрузить корпуса ЭК с подключенными связями.
3. Разместить ЭК на плате.
4. Оптимизировать связи между ЭК.
5. Сохранить топологию ПП в файле

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=228>

### 5.2.4. Графическая работа № 4

Примерный перечень тем

1. Разработка топологии ПП

Примерные задания

Выполнить трассировку проводников на печатной плате:

1. Задать параметры проекта.
2. Вручную (интерактивно) растрассировать проводники питания с учетом ориентации проводников.
3. Автоматически развести остальные проводники.

4. Проверить топологию на DRC-ошибки.
  5. Сохранить топологию ПП в файле с расширением pcbdoc.
  6. Оформить конструкторскую документацию LMS-платформа
1. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=228>

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Назначение, возможности и функционирование пакета Altium Designer. Основные понятия и определения. Основное меню пакета Altium Designer. Назначение основных программ пакета и их взаимосвязь. Администратор проектов: назначение, пункты меню
2. Подсистема проектирования схем. Основные программы. Графический редактор схем: назначение, режимы, меню команд, строка состояния, строка сообщений, структура слоев
3. Символьный режим. Процесс создания символа компонента: основные понятия; информационное содержание файла символа. Основные шаги при создании символов однородных и неоднородных компонентов, особенности создания символов дискретных компонентов
4. Графический редактор схем. Схемный режим: меню команд; структура слоев. Процесс создания электрической принципиальной схемы: информационное содержание файла базы данных схемы, редактирование схемы. Графический редактор схем. Проверка схемы. Создание схем с иерархией.
5. Администратор библиотек: назначение; меню. Программа работы с библиотеками. Редактор компонентов
6. Упаковка электрической схемы для создания печатной платы: необходимые условия для упаковки; проблема соответствия символов и конструктивов компонентов
7. Проектирование и производство печатных плат: основные понятия; типы печатных плат; классы точности печатных плат; технология печатного монтажа.
8. Подсистема проектирования печатных плат: основные программы. Графический редактор печатных плат: назначение, режимы.
9. Создание конструктива компонента: информационное содержание файла конструктива, основные шаги при создании конструктивов; особенность конструктивов с планарными выводами
10. Создание конструктива печатной платы: размеры платы, понятие контура платы. Размещение конструктивов на поле печатной платы: автоматическое и ручное размещение
11. Средства редактора для эффективного размещения конструктивов: гистограмма; оценочный фактор; силовые векторы; «резиновые» связи
12. Команды, используемые при размещении. Барьеры для размещения. Барьеры для трассировки. Ручная трассировка; автоматическая трассировка
13. Программа автоматической трассировки: возможности автоматической трассировки; алгоритмы трассировки; создание стратегии трассировки; основные пункты меню стратегии

14. Создание стеков контактных площадок (СКП) и подключение их к базе данных печатной платы: структура файла стека, назначение отдельных контактных площадок
15. Проверка платы на соответствие правилам проектирования: редактирование файлов правил и проходов проверки; анализ файла отчета о проверке
16. Оформление документации. Комплектность конструкторских документов. Подготовка схемы к выводу на печать; создание файла для печати
17. Требования к оформлению чертежей печатных плат. Преобразование базы данных печатной платы для получения файлов чертежа. Простановка размеров. Решение проблемы русификации. Вывод на печать
- 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 целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология «Портфолио работ» Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-4	Д-1	Графическая работа № 1 Графическая работа № 2 Графическая работа № 3 Графическая работа № 4 Зачет Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия
			ПК-4	У-2 У-7	