

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1151981	Автоматизированное конструирование средств связи в системе ALTIUM DESIGNER

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Инфокоммуникационные технологии и системы связи	<b>Код ОП</b> 1. 11.03.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Инфокоммуникационные технологии и системы связи	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 11.03.02

Программа модуля составлена авторами:

<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
2	Саблина Наталья Григорьевна		ст. преподаватель	ДРиС

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Автоматизированное конструирование средств связи в системе ALTIUM DESIGNER

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль по выбору студента. В модуле изучаются системы автоматизированного проектирования для разработки проектной и конструкторской документации, принципы и методы конструирования деталей и узлов приборов, процессы проектирования типового узла приборов – печатной платы. Дисциплины модуля: Автоматизированное конструирование средств связи в системе ALTIUM DESIGNER.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Автоматизированное конструирование средств связи в системе ALTIUM DESIGNER	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Инженерная графика, алгоритмизация и программирование для профессиональной деятельности
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Автоматизированное конструирование средств связи в системе ALTIUM	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических,	З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки

DESIGNER	экологических, социальных ограничений	<p>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>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной 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>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</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	<p>У-2 - Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов</p> <p>У-7 - Осуществлять ведение технической и проектной документации</p> <p>У-8 - Использовать типовые технические решения при проектировании объектов и систем связи</p>

	создаваемых оригинальных программ	<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>
--	-----------------------------------	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Автоматизированное конструирование**  
**средств связи в системе ALTIUM**  
**DESIGNER**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<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
2	Саблина Наталья Григорьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	Департамент радиоэлектроники и связи

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ**

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Корнилов Илья Николаевич, Доцент, Департамент радиоэлектроники и связи

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*  
*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Altium Designer. Графический интерфейс и параметры проекта.	Графическая зона интерфейс системы автоматизированного проектирования Altium Designer, область проекта, настройка рабочих параметров проекта. Единицы измерения. Шаговая привязка, привязка к прямоугольной координатной сетке.
2	Создание условно-графических обозначений компонента.	Настройка параметров чертежа. Создание условно-графического обозначения компонентов в соответствии с требованиями ГОСТ.
3	Разработка посадочных мест компонентов.	Создание посадочных мест компонентов с учетом технологических требований производства печатных плат.
4	Создание электрических принципиальных схем	Настройка параметров: подключение библиотеки, выбор привязки и координатной сетки, подключение и автоматическое заполнение штампа чертежа. Создание схемы электрической принципиальной с учетом требований ГОСТ.
5	Создание печатных плат	Настройка параметров: выбор количества слоев, создания правил и требований к печатной плате. Создание печатных плат электронных средств с учетом технологических требований производства печатных плат.
6	Правила проектирования печатных плат	Правила размещения компонентов на печатных платах. Правила трассировки печатных плат. Практические задачи по трассировке печатных плат.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология «Портфолио работ»	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
		Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	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 оригинальных программ	У-2 - Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов У-7 - Осуществлять ведение технической и проектной документации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Автоматизированное конструирование средств связи в системе ALTIUM DESIGNER

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Яцук, А. Н.; Система автоматизированного проектирования Altium Designer: практикум : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497532> (Электронное

издание)

2. Лопаткин, А., А.; Проектирование печатных плат в Altium Designer : монография.; ДМК Пресс, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565235> (Электронное издание)

3. Девятков, Г. Н.; Проектирование печатных узлов в ALTIUM DESIGNER : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576185> (Электронное издание)

4. Соседко, В. В.; Система автоматизированного проектирования печатных плат - Altium Designer : учебное пособие.; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Новосибирск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/90599.html> (Электронное издание)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Автоматизированное конструирование электронных средств в системе Altium Designer автор курса Черных О.А. <https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=228>

Портал информационно-образовательных ресурсов [www.http://study.ustu.ru](http://study.ustu.ru)

IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE) (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZproху)

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Altium Designer – комплексная система автоматизированного проектирования электронных модулей на базе печатных плат <a href="https://www.altium.com/ru/altium-designer/">https://www.altium.com/ru/altium-designer/</a></p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Altium Designer – комплексная система автоматизированного проектирования электронных модулей на базе печатных плат <a href="https://www.altium.com/ru/altium-designer/">https://www.altium.com/ru/altium-designer/</a></p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Altium Designer – комплексная система автоматизированного проектирования электронных модулей на базе печатных плат <a href="https://www.altium.com/ru/altium-designer/">https://www.altium.com/ru/altium-designer/</a></p>