

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

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1152374	Аппаратные интерфейсы электронных средств

**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	Плохих Олег Васильевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент радиоэлектроники и связи
2	Саблина Наталья Григорьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Аппаратные интерфейсы электронных средств**

## 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	Аппаратные интерфейсы электронных средств	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Информационные основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	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
Аппаратные интерфейсы электронных средств	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности

		<p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
	<p>ПК-1 - Способен эксплуатировать и развивать коммутационные подсистемы и сетевые платформы</p>	<p>З-2 - Различать протоколы, используемые в сетях связи</p> <p>З-8 - Сформулировать принципы построения и функционирования аналоговых и цифровых систем коммутации</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать данные о работе сети</p> <p>У-3 - Выбирать методики управления сетями и системами коммутации</p> <p>П-1 - Выполнять работы на коммутационном оборудовании по замене программного обеспечения, по реализации новых услуг и сервисов</p> <p>П-6 - Осуществлять расширение аппаратной и программной части сетевых платформ</p>

### 1.5. Форма обучения

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Аппаратные интерфейсы электронных**  
**средств**

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	Плохих Олег Васильевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент радиоэлектроники и связи
2	Саблина Наталья Григорьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	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:

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

- Традиционная (репродуктивная) технология
- 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	Общие вопросы построения интерфейсов	Понятие интерфейса. Классификация интерфейсов. Цифровые и аналоговые интерфейсы. Синхронные и асинхронные интерфейсы. Представление двоичной информации, модуляция. Стандартизация
2	Физический канал связи	Предельные возможности канала связи. Проводные линии связи. Беспроводные каналы связи
3	Порты дискретного ввода-вывода	Особенности работы с регистрами микроконтроллера на языке Си и C++. Структуры, объединения, битовые поля. Управляющие регистры портов дискретного ввода-вывода общего назначения. Операции с отдельными линиями порта GPIO.
4	Распространенные последовательные асинхронные интерфейсы	Универсальный асинхронный приемопередатчик. RS-232 и родственные ему интерфейсы. COM-порт компьютера. Функции Windows для работы с COM-портом
5	Протоколы передачи данных	Протокол MODBUS. Эталонная модель взаимодействия протокола Modbus. Физический, канальный, прикладной уровень. Проверка ошибок. Обработка пакетов в текстовых и двоичных протоколах на примере NMEA и UBX
6	Интерфейс I2C	Физический уровень, логический уровень, арбитраж шины, адресное пространство, приём и передача байта, процедура обмена, синхронизация ведущего с ведомым. Регистры модуля I2C контроллера LPC2300. Типичная транзакция I2C, программирование приема-передачи

7	Интерфейс CAN	Общие сведения, организация сети CAN и формирование сигналов, схема входных-выходных каскадов, физические уровни CAN, варианты сред передачи. Типы пакетов сообщений, структура и поля пакета данных, арбитраж шины, идентификаторы и широковещательная передача. Синхронизация, битстаффинг, счетчики ошибок, структура контроллера CAN
---	---------------	--

### 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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Аппаратные интерфейсы электронных средств

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Кузьминов, А. Ю.; Интерфейс RS232. Связь между компьютером и микроконтроллером; ДМК Пресс, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85055> (Электронное издание)
2. Семенов, Б. Ю.; Шина I<sup>2</sup>C в радиотехнических конструкциях : учебное пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117559> (Электронное издание)
3. Огородников, , И. Н.; Микропроцессорная техника. Введение в Cortex-M3 : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68351.html> (Электронное издание)
4. Матюшов, , Н. В.; Начало работы с микроконтроллерами STM8; СОЛОН-Пресс, Москва; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/90346.html> (Электронное издание)

5. Рюмик, С. М.; 1000 и одна микроконтроллерная схема : справочник.; ДМК Пресс, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565715> (Электронное издание)
6. Болл, С. Р.; Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров : практическое пособие.; ДМК Пресс|Додэка-XXI, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578099> (Электронное издание)
7. Деменков, Н. П.; Программирование и конфигурирование промышленных сетей : учебное пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257058> (Электронное издание)
8. Авдеев, В. А.; Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/88002.html> (Электронное издание)
9. Семенов, Б. Ю.; Шина I2C в радиотехнических конструкциях; СОЛОН-Р, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/90371.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Титаев, А. А., Паутов, В. И.; Промышленные сети : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 27.03.04 - Управление в технических системах, 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 - Программная инженерия.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)

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

ACM Digital Library Association for Computing Machinery (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZproxу)

Applied Science & Technology Source EBSCO publishing (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZproxу)

eLibrary ООО Научная электронная библиотека (Режим доступа: свободный)

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

INSPEC EBSCO publishing (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZproxу)

Institute of Physics (IOP) (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZproxу)

SpringerLink Springer Nature (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZproxу)

Web of Science Core Collection - Web of Science (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZproxу)

### **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

<https://digital.gov.ru/ru/documents/> -- Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

<https://standartgost.ru/> -- ГОСТы и стандарты РФ

<https://docs.cntd.ru/> -- Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Аппаратные интерфейсы электронных средств

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

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Matlab+Simulink

3	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>
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>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>