

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
1153494	Компьютерное проектирование электронных узлов и модулей

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Автоматизация технологических процессов и производств	Код ОП 1. 15.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Автоматизация технологических процессов и производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Компьютерное проектирование электронных узлов и модулей

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплину «Компьютерное проектирование электронных узлов и модулей». В ходе освоения модуля обеспечивается подготовка студентов в компьютерном моделировании и анализе работы электронных схем систем автоматики, мехатроники и робототехники, приобретении навыков, необходимых для грамотной эксплуатации и разработки электронного оборудования, схемотехнического обеспечения мехатронных, робототехнических систем и автоматизированных производств.

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	Компьютерное проектирование электронных узлов и модулей	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы инженерной графики
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
Компьютерное проектирование электронных узлов и модулей	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с	З-1 - Классифицировать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной

	<p>требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p>
	<p>ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами</p>	<p>З-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами</p> <p>У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами.</p> <p>П-2 - Разрабатывать оптимальную модель системы автоматизированного управления производственными и технологическими процессами в соответствии с техническим заданием</p>
	<p>ПК-3 - Способность выбирать технические средства автоматизации производственных процессов и конструировать их элементы</p>	<p>З-2 - Объяснять принципы выбора методов конструирования средств автоматизации производственных процессов</p> <p>У-2 - Определять оптимальные методы конструирования элементов средств автоматизации производственных процессов</p> <p>П-2 - Демонстрировать практический опыт конструирования элементов технических средств автоматизации производственных процессов под руководством преподавателя</p>
	<p>ПК-8 - Способность моделировать средства и системы автоматизации производственных и технологических процессов</p>	<p>З-2 - Объяснять алгоритмы моделирования типовых средств и систем автоматизации производственных и технологических процессов, их подсистем и отдельных элементов и модулей</p> <p>У-2 - Выводить закономерности в ходе математического моделирования при решении средств и систем автоматизации производственных и технологических процессов профессиональных задач</p> <p>У-3 - Выявлять основные компетенции, необходимые для эффективной профессиональной деятельности с учетом ее</p>

		<p>специфики и особенностей в современных условиях</p> <p>П-1 - Владеть навыками анализа и выбора методов и программного обеспечения для моделирования средств и систем автоматизации производственных и технологических процессов в ходе решения конкретных профессиональных задач</p> <p>П-2 - Прогнозировать развитие профессиональной деятельности в условиях современных социально-экономических трансформаций и возможности карьерного роста на основе компетенций, необходимых для достижения профессиональных и личных целей</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерное проектирование
электронных узлов и модулей

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Машиностроения

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

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
P1	Введение Предмет и задачи дисциплины.	Общие сведения о проектировании и моделировании электронных схем. Цель и задачи дисциплины, её место в подготовке бакалавров. Особенности самостоятельной работы по программе дисциплины. Общие сведения о проектировании и моделировании электронных схем. Этапы проектирования и разработки электронных устройств.
P2	Графическое отображение электронных устройств	Отображение схем по ГОСТ 2.701. Правила оформления принципиальных схем в соответствии с ГОСТ. Представление электронных устройств на сборочных, габаритных, монтажных чертежах. Обзор основных этапов развития специализированного программного обеспечения (ПО), эволюция, современное состояние. Использование ПО. Создание проекта принципиальной схемы. Добавление электронных компонентов в проект и на лист принципиальной схемы. Создание соединений и шин. Наименование соединений и шин. Правила соединений. Автоматическая нумерация компонентов. Автоматическая проверка на ошибки. Создание списка соединений проекта.
P3	Компьютерное моделирование электронных схем	Основные задачи и методы моделирования электронных схем. Виды анализа электронных схем при моделировании их работы. Модели реальных компонентов. Функции и ограничения систем моделирования работы электронных схем. Обзор основных этапов развития специализированного программного обеспечения (ПО), эволюция, современное

		состояние. Особенности работы с иноязычным ПО. Использование ПО. Создание задания на моделирование по постоянному току. Создание задания на моделирование переходных процессов. Создание задания на частотное моделирование. Настройка дискретности шага расчета. Редактирование моделей электронных компонентов. Схемотехническое моделирование аналого-цифровых устройств.
P4	Проектирование плат электронных схем	Основные задачи и методы проектирования плат электронных схем. Компоновка и трассировка. Функции и ограничения систем проектирования. Обзор основных этапов развития специализированного программного обеспечения (ПО), эволюция, современное состояние. Использование ПО. Особенности работы с иноязычным ПО. Настройка проекта для печатной платы с учетом возможностей производства. Создание границ печатной платы. Инструменты расстановки компонентов на печатной плате. Способы трассировки печатной платы. Использование заливки на печатной плате. Назначение переходных отверстий к цепям проекта. Автоматическая проверка на ошибки с учетом возможностей производства.

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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-8 - Способность моделировать средства и системы автоматизации производственных и технологических процессов	У-3 - Выявлять основные компетенции, необходимые для эффективной профессиональной деятельности с учетом ее специфики и особенностей в современных условиях П-2 - Прогнозировать развитие профессиональной деятельности в условиях современных социально-экономических трансформаций и

				возможности карьерного роста на основе компетенций, необходимых для достижения профессиональны х и личных целей
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное проектирование электронных узлов и модулей

Электронные ресурсы (издания)

1. Пуховский, В. Н.; Электротехника, электроника и схемотехника: модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону|Таганрог; 2018; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561295> (Электронное издание)
2. Карлашук, В. И.; Электронная лаборатория на IBM PC. Инструментальные средства и моделирование элементов практических схем : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2008; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117810> (Электронное издание)
3. Палий, А. В.; Схемотехника электронных средств : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Таганрог; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493263> (Электронное издание)
4. Селиванова, З. М.; Схемотехника электронных средств : учебное пособие.; Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498898> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Новожилов, О. П.; Т. 2 : учебник для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям : [в 2 томах].; Юрайт, Москва; 2015 (1 экз.)
2. Кардашев, Г. А.; Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств; Горячая линия - Телеком, Москва; 2009 (6 экз.)
3. Карлашук, В. И., Карлашук, С. В.; Электронная лаборатория на IBM PC. Инструментальные средства и моделирование элементов практических схем; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2008 (1 экз.)
4. Лаврентьев, Б. Ф.; Схемотехника электронных средств : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Проектирование и технология электрон. средств".; Академия, Москва; 2010 (5 экз.)
5. Гаврилов, С. А.; Искусство схемотехники. Просто о сложном; Наука и техника, Санкт-Петербург; 2011 (1 экз.)
6. , Динц, К. М., Куприянов, А. А., Прокди, Р. Г.; P-CAD 2006. Схемотехника и проектирование печатных плат. Самоучитель. Книга + видеокурс; Наука и Техника, Санкт-Петербург; 2009 (3 экз.)
7. Угрюмов, Е. П.; Цифровая схемотехника : учеб. пособие для студентов направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычисл. техника" (специальность 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети".; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2004 (47 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://window.edu.ru/unilib/>- Библиотеки ВУЗов

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

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://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4377> - курс в СДО MOODLE "Компьютерное проектирование электронных узлов и модулей"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное проектирование электронных узлов и модулей

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	Практические 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	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Система трехмерного твердотельного моделирования Компас-3D V8. Включает Компас-График V 8

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Система трехмерного твердотельного моделирования Компас-3D V8. Включает Компас-График V 8</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
--	--	--	--