

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ
К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
(ФГБОУ ВО «МГУТУ ИМ. К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)»)**

БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Башкирского института
технологий и управления (филиал)

 Е. В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

**профессионального учебного цикла
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

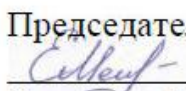
**уровень подготовки
базовый**

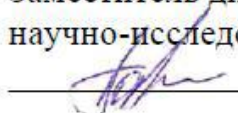
**квалификация
техник по компьютерным системам**

Очная форма обучения

Мелеуз 2023


ОДОБРЕНО
предметной (цикловой) комиссией
Общеобразовательных, гуманитарных
и естественно-научных дисциплин

Председатель ПЦК
 Е.Н. Мельникова
Протокол № 11 от «29» июня 2023г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по учебной и
научно-исследовательской работе
 Е.Е. Пономарев

«29» июня 2023г.

Составитель (автор):
Преподаватель Башкирского
института технологий и
управления (филиал)

 А.Е. Остапенко

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы

 Л.К. Тучкина

Рабочая программа рекомендована к утверждению экспертами:

Доцент кафедры
Информационные технологии и
системы управления
Башкирского института
технологий и управления
(филиал)

 Д.Д. Яшин

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от № 362 от 25.05.2022, и учебного плана программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....	16
6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	22

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы подготовки, разработанной в базовой подготовки, разработанной в Башкирском институте технологий и управления (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» в части освоении основного вида деятельности Проектирование цифровых устройств и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

1.2. Цели и задачи междисциплинарного курса

Обязательная часть

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения междисциплинарного курса должен

иметь практический опыт:

- применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность;
- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
- оценки качества и надежности цифровых устройств;
- применения нормативно-технической документации;

уметь:

- выполнять анализ и синтез комбинационных схем;
- проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;
- разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции:
- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
- разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования;
- определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (далее - СВТ);

выполнять требования нормативно-технической документации;

знать:

- арифметические и логические основы цифровой техники;
- правила оформления схем цифровых устройств;
- принципы построения цифровых устройств;
- основы микропроцессорной техники;
- основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;
- конструкторскую документацию, используемую при проектировании;
- условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их

помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;

- особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;
- методы оценки качества и надежности цифровых устройств;
- основы технологических процессов производства СВТ;
- регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.

Вариативная часть

С учетом требований регионального рынка труда,

иметь практический опыт:

- проектирования цифровых устройств на основе пакетов системных программ;

уметь:

- выполнять анализ и синтез интегральных схем;

знать:

- условия эксплуатации микропроцессорной техники.

1.3. Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса

Вид учебной работы	Объем часов
Объем программы междисциплинарного курса	444
в том числе:	
теоретическое обучение (уроки, лекции)	88
практические занятия	110
лабораторные занятия	88
семинары	не предусмотрено
контрольные работы	не предусмотрено
курсовой проект	20
консультации	не предусмотрено
самостоятельная работа	138
учебная практика	-
производственная практика	-
Промежуточная аттестация	Итоговая контрольная работа

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Результатом освоения междисциплинарного курса является овладение обучающимися видом деятельности Проектирование цифровых устройств и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции, в том числе профессиональными компетенциями (далее - ПК), указанными в ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы сети:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Проектирование цифровых устройств
ПК 1.1	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 1.2	Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции
ПК 1.3	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств

ПК 1.4	Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности
ПК 1.5	Выполнять требования нормативно-технической документации

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (далее - ОК):

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Тематический план междисциплинарного курса

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов междисциплинарного курса	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем междисциплинарного курса, час.					Самостоятельная работа	
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				Учебная		Производственная
			Обучение по МДК			Всего			
			В том числе		курсовая работа (проект)				
лабораторные и практические занятия	Учебная	Производственная							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ОК 1-9, ПК 1.1 - ПК 1.5	МДК. 01.02. Проектирование цифровых устройств	444	306	198	20			138	
	Всего	444	306	198	20			138	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов междисциплинарного курса (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
МДК 01.02. Проектирование цифровых устройств		444	ОК 1, ОК 2,
Тема 1.1. Организация проектирования электронной аппаратуры (ЭА). Техническая документация	Содержание учебного материала	4	ОК 3, ОК 4,
	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Техническая и схемная документация	4	ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5
	Лабораторные работы	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5
	Лабораторная работа №1 «Выполнение расчёта надёжности цифровых устройств»	8	ОК 1, ОК 2,
	Практические работы	8	ОК 3, ОК 4,
	№1 Ознакомление с конструкторской документацией	4	ОК 5, ОК 6,
№2 Оформление схемной документации	4	ОК 7, ОК 8,	
Самостоятельная работа обучающегося		12	ОК 9, ПК

	Разработать иерархию ПК и служебной ЭВМ. Подготовка к выполнению и защите лабораторного задания.		1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5
Тема 1.2. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	Содержание учебного материала	8	
	Достоинства модульного принципа построения конструкций СВТ. Системы базовых конструкций. Конструктивно-технологические модули нулевого и первого уровня. Основные конструктивные требования при установке навесных электрорадиоэлементов (ЭРЭ) и интегральных схем (ИС) на печатную плату. Основные конструктивные требования при установке электрорадиоэлементов (ЭРЭ) и интегральных схем (ИС) для поверхностного монтажа на печатную плату.	8	
	Лабораторные работы	32	
	Лабораторная работа №2 «Выполнение расчёта надёжности цифровых устройств»	8	
	Лабораторная работа № 3 «Расчет надежности системы с постоянным резервированием»	8	
	Лабораторная работа № 4 «Расчет надежности системы с постоянным резервированием»	8	
	Лабораторная работа №5 Расчет основных электрических параметров монтажных проводов	8	
	Практические работы	18	
	№3 Конструирование типовых элементов	6	
	№4 Конструирование принципиальной электрической схемы	6	
№5 Компоновка элементов на печатной плате	6		
Самостоятельная работа обучающегося	12		
Изучить формулы для расчета основных электрических параметров монтажных проводов. По справочнику «Крепежные элементы» изучить виды винтов, применяемых при сборке аппаратуры. Подготовка к выполнению и защите лабораторного задания			ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5
Тема 1.3 Электрические соединения в конструкциях электронной вычислительной техники (ЭВТ).	Содержание учебного материала	8	
	Электрические соединения в конструкциях ЭВМ и влияние их конструктивно-технологической реализации на электрические характеристики изделий ВТ. Конструирование линий электропитания и заземления.	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6,

	Лабораторные работы	4	ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5
	Лабораторная работа № 6 Изучение различных кабелей и разъемов	4	
	Самостоятельная работа обучающегося Подготовка к выполнению и защите лабораторного задания.	12	
Тема 1.4 Конструкторская, технологическая и нормативно-техническая документация	Содержание учебного материала	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.52
	Особенности выполнения конструкторской документации на изделия ЭВТ. Распределение ЕСКД и ЕСТД по классификационным группам. Виды конструкторской и технологической документации.		
	Лабораторные работы	10	
	Лабораторная работа №7 «Разработка комплекта конструкторской документации принципиальной схемы цифрового устройства с использованием системы автоматизированного проектирования Altium Designer 17.	10	
	Самостоятельная работа обучающегося Составить список КД, необходимой для выполнения курсового проекта. Подготовка к выполнению и защите лабораторного задания	12	
Тема 1.5 Конструирование печатных плат	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.52
	Общие понятия, классификационные признаки и основные конструктивно-технологические разновидности печатных плат.		
	Практические работы	12	
	№ 6 Проектирование плат навесного монтажа.	6	
	№7 Обеспечение теплового режима в конструкции узлов печатной плате	6	
	Самостоятельная работа обучающегося	12	
Тема 1.6 Обеспечение надёжной работы конструкции ЭА	Содержание учебного материала	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5
	Защита конструкций от механических воздействий, воздействия влажности и пыли, температурных воздействий, воздействия помех. Методы оценки надёжности цифровых устройств. Определение показателей надёжности цифровых устройств. Надёжность конструкций электронной аппаратуры (ЭА). Расчёт срока службы конструкции.	8	
	Лабораторные работы	6	
	Лабораторная работа №8 «Разработка комплекта конструкторской документации принципиальной схемы цифрового устройства с использованием системы автоматизированного проектирования Altium Designer 17.	6	

	Практические работы	36	
	№8 Разработка цифровых схем комбинационного типа	6	
	№9 Синтез цифровых устройств	6	
	№ 10 Минимизация цифровых устройств	6	
	№11 Выбор элементной базы	6	
	№12 Моделирование цифровых схем в ППП	6	
	№13 Разработка элементной базы в ППП	6	
	Самостоятельная работа обучающегося Подготовка к выполнению и защите лабораторного задания.	12	
Тема 1.7 Особенности конструкции ПЭВМ	Содержание учебного материала	8	
	Особенности конструкции персональных ЭВМ: корпуса, блоки питания. Особенности конструкции персональных ЭВМ: системные платы, соединители и перемычки.	8	
	Самостоятельная работа обучающегося Подготовка к выполнению и защите лабораторного задания.	12	
Тема 1.8 Основы проектирования технологических процессов в производстве ЭА	Содержание учебного материала	8	
	Основные понятия. Виды технологических процессов. Выбор техпроцесса сборки электронного узла. Разработка схемы сборки электронного узла. Технологические процессы и методы оценки качества ЭА цифровых устройств. Оценка качества средств вычислительной техники (СВТ).	8	
	Лабораторные работы	6	
	Лабораторная работа № 9 «Разработка компоновки печатной платы цифрового устройства с использованием системы автоматизированного проектирования Altium Designer 17 в соответствии с требованиями нормативно-технической документации»	6	
	Практические работы	24	
	№14 Проектирование принципиальной электрической схемы	6	
	№15 Проверка цифровых схем, расчет надежности	6	

	№16 Синтез цифровых последовательных схем	6	
	№17 Моделирование цифровых последовательных схем в ППП	6	
	Самостоятельная работа обучающегося Подготовка к выполнению и защите лабораторного задания.	12	
Тема 1.9. Технология изготовления микросхем	Содержание учебного материала	10	
	Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Полупроводниковые микросхемы. Основы технологических процессов производства СВТ. Окисление, легирование, травление, металлизация микросхем. Основы тонкоплёночной и толстоплёночной технологии при изготовлении гибридных ИС.	10	
	Лабораторные работы	6	
	Лабораторная работа № 10 «Разработка компоновки печатной платы цифрового устройства с использованием системы автоматизированного проектирования Altium Designer 17 в соответствии с требованиями нормативно-технической документации».	6	
	Самостоятельная работа обучающегося Изучить основные характеристики центрального процессора ПК и условия его функционирования. Сделать сравнительный анализ универсальных и специализированных компьютеров, их параметров и функциональных возможностей. Подготовка к выполнению и защите лабораторного задания.	12	
Тема 1.10 Технология изготовления печатных плат.	Содержание учебного материала	10	
	Общие сведения о печатных платах. Печатная плата узла ЭВМ. Виды печатных плат. Конструктивные характеристики печатных плат. Типы печатных плат. Линейные размеры печатных плат. Электрические характеристики печатных плат. Материалы печатных плат. Классы точности печатных плат. Технологические процессы изготовления печатных плат. Топологии печатных плат.	10	
	Лабораторные работы	16	
	Лабораторная работа № 11 «Разработка трассировки печатной платы цифрового устройства с использованием системы автоматизированного проектирования Altium Designer 17 в соответствии с требованиями нормативно-технической	8	

	документации».		
	Лабораторная работа № 12 «Разработка трассировки печатной платы цифрового устройства с использованием системы автоматизированного проектирования Altium Designer 17 в соответствии с требованиями нормативно-технической документации».	8	
	Самостоятельная работа обучающегося Разработать структурную схему «Разновидности печатных плат». Изучить основные способы нанесения печатных проводников на ПП (химический, электрохимический и комбинированный). Разработать технологический процесс изготовления печатных плат комбинированным методом.	15	
Тема 1.11 Сборка и монтаж электронной аппаратуры	Содержание учебного материала	10	
	Сборочно-монтажные операции. Сборка и монтаж модулей первого уровня. Виды монтажа микросхем и электрорадиоэлементов (ЭРЭ). Размещение элементов на печатной плате. Подготовка элементов к монтажу. Установка элементов на печатную плату. Способы фиксации элементов на печатной плате. Пайка элементов на печатной плате.	10	
	Практические работы	12	
	Лабораторная работа № 18 «Разработка сборочного чертежа печатной платы цифрового устройства с использованием системы автоматизированного проектирования Altium Designer 17 в соответствии с требованиями нормативно-технической документации»	6	
	Лабораторная работа № 19 «Разработка сборочного чертежа печатной платы цифрового устройства с использованием системы автоматизированного проектирования Altium Designer 17 в соответствии с требованиями нормативно-технической документации»	6	
	Самостоятельная работа обучающегося Изучить свойства основных материалов, применяемых для изготовления печатных плат	15	
Курсовой проект		20	
Всего		444	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного курса требует наличия учебной лаборатории - Лаборатория цифровой схемотехники:

Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- ноутбук;
- проектор переносной;
- экран переносной;
- классная доска; 20 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ.

Лицензионное программное обеспечение: Windows 8 (01804001006177); MS Office 2010

Реализация программы междисциплинарного курса требует наличия кабинета - Кабинет проектирования цифровых устройств:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- ноутбук; проектор переносной;
- экран переносной;
- классная доска;
- 20 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ.

Лицензионное программное обеспечение: Windows 8 (01804001006177); MS Office 2010

4.2. Информационное обеспечение

Основные источники

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). <https://znanium.com/catalog/product/1794453>
2. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). <https://znanium.com/catalog/product/1002587>
3. Назаров, А. В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник / А.В. Назаров, А.Н. Енгальчев, В.П. Мельников. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 360 с. — (Среднее профессиональное образование). <https://znanium.com/catalog/product/1860128>

Дополнительные источники

1. Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя: учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование).
2. Фоминых, Е. И. Арифметико-логические основы вычислительной техники: учебное пособие / Е. И. Фоминых, Т. Е. Фоминых, Ю. Л. Пархоменко. - Минск: РИПО, 2021. - 223 с. <https://znanium.com/catalog/product/1854755>
3. Черепанов, А. К. Микросхемотехника: учебник / А.К. Черепанов. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). <https://znanium.com/catalog/product/1815967>

Интернет-ресурсы

1. <http://znanium.com/> ООО электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ"
2. <https://rucont.ru/> ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
- <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.01. Проектирование цифровых устройств производится в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и календарным учебным графиком.

Образовательный процесс организуется по расписанию занятий. График освоения междисциплинарного курса предполагает последовательное освоение МДК.01.01. Цифровая схемотехника, МДК.01.02 Проектирование цифровых устройств.

Освоению междисциплинарного курса предшествует обязательное изучение общепрофессиональных дисциплин ОП.01 Инженерная графика, ОП 02 Основы электротехники, ОП 03 Прикладная электроника, ОП 4 Электротехнические измерения, ОП 05 Информационные технологии, ОП 06 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП 07 Операционные системы и среды, ОП 08 Дискретная математика, ОП 09 Основы алгоритмизации и программирования, ОП 10 Безопасность жизнедеятельности

При проведении лабораторных работ/практических занятий проводится деление группы обучающихся на подгруппы.

Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лабораториях.

С целью методического обеспечения прохождения учебной и производственной практики, разрабатываются методические рекомендации для обучающихся.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам:

- высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого междисциплинарного курса;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;
- дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого междисциплинарного курса;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;
- дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- проявление интереса к будущей профессии через: - участие в олимпиадах и конференциях; - создание портфолио.	оценка компетентностно- ориентированных заданий
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	– организация собственной деятельности; – выбор типовых методов и способов выполнения профессиональных задач; – оценивание эффективности и качества выполнения профессиональных задач	оценка компетентностно- ориентированных заданий
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несет за них ответственность; – нахождение оптимальных решений ведения процесса проектирования цифровых устройств при нормальном режиме и при отклонение от норм.	оценка компетентностно- ориентированных заданий
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации, ее систематизация с применением бумажных и электронных носителей.	оценка компетентностно- ориентированных заданий
ОК 5 Использовать информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– использование информационными системами «Консультант» и «Гарант» для решения правовых вопросов в области профессиональной деятельности, работа с ППП автоматизированного проектирования устройств цифровой техники	оценка компетентностно- ориентированных заданий
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами,	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения и учебной практики; - умение работать в подгруппе	оценка компетентностно- ориентированных заданий

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
руководством, потребителями.		
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий; - самоанализ и коррекция результатов собственной работы.	оценка компетентностно-ориентированных заданий
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	-демонстрация потребности к постоянному самообразованию, -самостоятельно подготавливать рефераты, доклады и др. по изучаемому профессиональному модулю.	оценка компетентностно-ориентированных заданий
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– отслеживание изменений в области профессиональной деятельности; – изменение в своей деятельности в соответствии с произошедшими модернизацией профессиональной деятельности	оценка компетентностно-ориентированных заданий

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.	– соответствие этапов разработки цифровых устройств требованиям стандартов; – обоснованное использование методов и технологий при разработке цифровых устройств; – использование современной элементной базы при проектировании схем цифровых устройств; – применение современных технологий для проверки работоспособности	Форма контроля: <i>Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий.</i> Методы контроля: <i>Сравнение с эталоном (требование к соблюдению технологии и норм ЕСКД к вычерченным схемам).</i> <i>Наблюдение за действием обучающихся при выполнении практических заданий.</i> <i>Экспертная оценка:</i> – лабораторно-практическим работам; – семинар; – защита рефератов; – выполнение типовых заданий; – тесты; – экзамен; – защита и презентация курсовых

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
	цифровых устройств.	работ; – защита и презентация отчетов по практике.
ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.	– соблюдение требований стандартов по разработке и выполнению технического задания на проектирование цифровых устройств; – обоснованное применение правил составления технической документации.	<u>Форма контроля:</u> <i>Текущий контроль в форме проверке выполненных заданий.</i> <u>Методы контроля:</u> <i>Сравнение с эталоном (требование к соблюдению технологии и норм ЕСКД к вычерченным схемам).</i> <i>Экспертная оценка:</i> – презентация отчетов по практике; – зачеты по лабораторно-практическим работам; – семинар; – защита рефератов; – выполнение типовых заданий; – тесты; – защита и презентация творческих работ.
ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.	– применение пакетов прикладных программ при проектировании цифровых устройств.	<u>Форма контроля:</u> <i>Текущий контроль в форме проверке выполненных заданий.</i> <u>Методы контроля:</u> <i>Сравнение с эталоном (требование к соблюдению технологии и норм ЕСКД к вычерченным схемам).</i> <i>Наблюдение за действием обучающихся при выполнении практических заданий.</i> <i>Экспертная оценка:</i> – презентация отчетов по практике; – зачеты по лабораторно-практическим работам; – выполнение типовых заданий; – тесты.
ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.	– выполнение оценки качества цифровых устройств на основе показателей; – выполнение требований по надежности цифровых устройств.	<u>Форма контроля:</u> <i>Текущий контроль в форме проверке выполненных заданий.</i> <u>Методы контроля:</u> <i>Экспертная оценка:</i> – презентация отчетов по практике; – зачеты по лабораторно-практическим работам; – выполнение типовых заданий; – тесты.
ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-	– работа со стандартами, техническими условиями,	<u>Форма контроля:</u> <i>Текущий контроль в форме проверке выполненных заданий.</i>

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
технической документации.	регламентами, эксплуатационной и ремонтной документацией.	<p>Методы контроля: <i>Сравнение с эталоном (требование к соблюдению технологии и норм ЕСКД к вычерченным схемам).</i> <i>Экспертная оценка:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – презентация отчетов по практике; – зачеты по лабораторно-практическим работам; – выполнение типовых заданий; – тесты.

Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки
Обучающийся должен уметь:	
– выполнять анализ и синтез комбинационных схем;	<ul style="list-style-type: none"> – практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;	<ul style="list-style-type: none"> – практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции:	<ul style="list-style-type: none"> – практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;	<ul style="list-style-type: none"> – практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных	<ul style="list-style-type: none"> – практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования;	<ul style="list-style-type: none"> – практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– определять показатели надежности и давать оценку качества средств	<ul style="list-style-type: none"> – практическая работа – внеаудиторная самостоятельная

вычислительной техники (далее - СВТ);	работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
- выполнять требования нормативно-технической документации;	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
- выполнять анализ и синтез интегральных схем	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
Обучающийся должен знать:	
– арифметические и логические основы цифровой техники;	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– правила оформления схем цифровых устройств;	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– принципы построения цифровых устройств;	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– основы микропроцессорной техники;	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– конструкторскую документацию, используемую при проектировании;	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– методы оценки качества и надежности цифровых устройств;	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание)

	– лабораторная работа
– регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа
– условия эксплуатации микропроцессорной техники	– практическая работа – внеаудиторная самостоятельная работа (индивидуальное практическое задание) – лабораторная работа

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения