

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт-

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ / Т.И. Улитина /

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.14 ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Специальность: 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Квалификация: радиотехник

форма обучения: очная

Трехгорный
2021

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5. ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК, ПК	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.14 ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС 3+ по специальности (специальностям) ППСЗ: 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в основном профессиональном образовании и профессиональной подготовке техников, является общепрофессиональной и предусматривает изучение физических процессов происходящих в интегральных микросхемах, принцип работы и конструкции интегральных микросхем, технологии изготовления интегральных микросхем и базис интегральных микросхем. Особое внимание уделяется современным технологиям изготовления интегральных микросхем и применению современных интегральных микросхем при разработке РЭА.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональный цикл дисциплин.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- объяснить принцип работы структурных схем ИМС;
- изображать графические структурные схемы;
- пояснять характеристики микроэлектронных устройств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- физические процессы, происходящие в интегральных микросхемах;
- принцип работы и конструкции интегральных микросхем;
- современное состояние, тенденции и перспективные направления развития микроэлектроники.

1.4. Количество часов, отведенное на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

- максимальная учебная нагрузка обучающегося 74 час, в том числе:
- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 50 часа;
- самостоятельная работа обучающегося 24 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	74
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	50
в том числе:	
– лабораторные работы	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	24
в том числе	
– внеаудиторная самостоятельная работа	24
Итоговая аттестация по дисциплине	дифференцированный зачет

2.2 Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению ППССЗ по специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие компетенции (ОК):

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 исполнение 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), за 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.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1. Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.

ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков

ПКД.6 Осуществлять сборку и монтаж микросборок и интегральных микросхем.

ПКД.7 Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки монтажа микросборок и интегральных микросхем в соответствии с технической документацией

ПКД.8 Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и интегральных микросхем.

Задачи воспитания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов**Естественнонаучный и общепрофессиональный модули**

Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к получаемой профессии по квалификации программист, техник, специалист по электронным приборам и устройствам, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.	1 Организация системы взаимодействия с Молодежным Объединением и Отраслевым центром компетенций ФГУП "Приборостроительный завод им. К.А. Володина", отделом практики ТТИ НИЯУ МИФИ. 2. Участие и организация профориентационных мероприятий для школьников 1-11 классов. 3. "Дни карьеры ГК «Росатом»". 4. Цикл мероприятий, посвященных 75-летию атомной промышленности. 5. Участие в организации внутривузовского чемпионата WorldSkills. 6. Проведение презентаций предприятий, организация встреч работодателей с выпускниками ВО и СПО. 7. Семинары-тренинги для выпускников по навыкам поиска работы и трудоустройству 8. Анкетирование выпускников. 9. Организация адаптации студентов – практикантов в рамках академической мобильности студентов НИЯУ МИФИ. 10. Ежегодный фестиваль для молодежи и школьников горнозаводского края Челябинской области "За техническое образование". 11. Церемония награждения студентов "Трудовое лето". 12. Организация мероприятий по летней занятости студентов. Работа стройотряда "Импульс". 13. Конкурсы профессионального мастерства, стажировки, профессиональные про-
-----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			бы.
	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.	
	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля, для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.	

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы микроэлектроники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение в предмет.	Цели и задачи предмета. Краткие сведения из истории развития микроэлектроники. Основные этапы развития и становления микроэлектроники. Области применения микроэлектроники. Роль и значение микроэлектроники в современном мире и в жизни общества.	1	1
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, учебной и технической литературы. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Основные этапы развития и становления микроэлектроники. Роль и значение микроэлектроники в современном мире и в жизни общества.	1	3
Раздел 1. Основы микроэлектроники.		9	
Тема 1.1 Основные понятия микроэлектроники.	Основные понятия и определения микроэлектроники. Классификация ИМС. Маркировка ИМС.	5	1
Тема 1.2 Технологии изготовления ИМС.	Основные этапы изготовления ИМС. Основные технологии изготовления ИМС.	2	1
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, учебной и технической литературы. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Основные понятия и определения микроэлектроники. Классификация и маркировка ИМС. Основные этапы изготовления ИМС.	2	3
Раздел 2 Полупроводниковые интегральные микросхемы.		15	
Тема 2.1 Принципы изготовления полупроводниковых микросхем.	Полупроводниковые интегральные микросхемы. Принципы изготовления полупроводниковых микросхем. Методы изоляции элементов.	4	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Активные элементы полупроводниковых микросхем на биполярных транзисторах (транзистор, диод, диод Шоттки). Многоэмиттерный, многоколлекторный, составной транзисторы: структура, принцип действия, применение. Пассивные элементы полупроводниковых ИМС на биполярных структурах. Элементы полупроводниковых ИМС на МОП-структурах.		
Тема 2.2 Гибридные интегральные микросхемы.	Понятие и определения гибридных ИМС. Конструктивные элементы гибридных ИМС. Пассивные элементы. Бескорпусные полупроводниковые приборы. Способы установки бескорпусных полупроводниковых приборов.	4	1
	Самостоятельная работа: Проработка конспекта занятий, учебной и технической литературы. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Полупроводниковые интегральные микросхемы. Методы изоляции элементов. Активные элементы полупроводниковых микросхем на биполярных транзисторах. Многоэмиттерный, многоколлекторный и составной транзисторы. Пассивные элементы полупроводниковых ИМС на биполярных структурах. Понятие и определения гибридных ИМС. Конструктивные элементы гибридных ИМС. Пассивные элементы. Бескорпусные полупроводниковые приборы. Способы установки бескорпусных полупроводниковых приборов.	7	3
Раздел 3 Основы микросхемотехники.		28	
Тема 3.1 Основные понятия и определения	Основные понятия и определения элементов микросхемотехники.	1	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
микросхемотехники.			
Тема 3.2 Цифровые интегральные микросхемы.	<p>Понятие и определение цифровых ИМС. Представление информации в цифровой вычислительной технике. Основные логические операции. Таблицы истинности. Основные логические элементы. Условные графические обозначения. Простейшие логические схемы. Транзисторный ключ. Характеристики и параметры логических ИМС.</p>	4	1
Тема 3.3 Логические интегральные микросхемы типа ТТЛ.	<p>Схема типа ТТЛ. Схема типа ТТЛ с простым инвертором. Схема типа ТТЛ со сложным инвертором. Базовый элемент. Принцип работы, характеристики, достоинства и недостатки.</p>	2	1
Тема 3.4 Логические интегральные микросхемы типа ТТЛШ и И ² Л.	<p>Логические ИМС типа ТТЛШ и И²Л (ТТЛ с барьером Шоттки, интегрально-инжекционная логика).</p>	1	1
Тема 3.5 Логические интегральные микросхемы с эмиттерными связями (ЭСЛ).	<p>Логические ИМС с эмиттерными связями (ЭСЛ): базовый элемент, принцип работы, предотвращение режима насыщения, параметры, характеристики. Достоинства и недостатки.</p>	2	1
Тема 3.6 Логические интегральные микросхемы на МДП- (МОП)-	<p>Логические ИМС на МДП- или МОП-транзисторах. МОП-транзисторная логика на ключах одного типа проводимости. МОП-транзисторная логика на комплементарных транзисторах.</p>	1	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
транзисторах.	КМОП-логика. Базовые элементы, принцип работы, характеристики, параметры, достоинства и недостатки.		
Тема 3.7 Логические ИМС с использованием оптоэлектронных элементов	Логические ИМС с использованием оптоэлектронных элементов. Базовый элемент, принцип работы, параметры. Применение.	1	1
	Самостоятельная работа: Проработка конспекта занятий, учебной и технической литературы. Подготовка к лабораторным работам №№1-4. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Основные понятия и определения элементов микросхемотехники. Представление информации в цифровой вычислительной технике. Основные логические операции. Таблицы истинности. Основные логические элементы. Условные графические обозначения логических элементов. Транзисторный ключ. Характеристики и параметры логических ИМС. Логические ИМС типа ТТЛ. Логические ИМС с эмиттерными связями (ЭСЛ). Логические ИМС на МДП- или МОП-транзисторах. Логические ИМС с использованием оптоэлектронных элементов. Подготовка к лабораторным работам и к коллоквиуму по ним. Оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к их защите.	8	3
	Практические работы Изучение основных и базовых логических элементов. Исследование базовых логических элементов. Исследование последовательностных схем. Изучение принципов построения и схемотехники элементов ТТЛ.	8	2
Раздел 4 Аналоговые интегральные микросхемы.		9	
Тема 4.1 Аналоговые интегральные микро-	Аналоговые ИМС. Понятие об аналоговых микросхемах.	2	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
схемы.	Условные графические обозначения. Дифференциальный усилитель как базовый элемент линейных ИМС. Схема, принцип работы. Параметры.		
Тема 4.2 Операционный усилитель.	Операционный усилитель. Структурная схема, параметры. Применение. Примеры схем включения операционного усилителя.	2	1
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, учебной и технической литературы. Подготовка к лабораторной работе. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Понятие об аналоговых микросхемах. Дифференциальный усилитель как базовый элемент линейных ИМС. Операционный усилитель. Подготовка к лабораторной работе и к коллоквиуму по ней. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к его защите.	4	3
	Практическая работа Исследование дифференциального усилителя.	1	2
Раздел 5 Большие интегральные микросхемы.		2	
Тема 5.1 Большие ИМС (БИС).	Большие интегральные микросхемы. Общая характеристика и основные параметры БИС. Степень интеграции БИС. БИС запоминающих устройств.	2	1
Раздел 6 Функциональная микроэлектроника.		9	
Тема 6.1 Функциональная микроэлектроника.	Функциональная микроэлектроника. Оптоэлектроника.	6	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>Акустоэлектроника. Пьезоэлектроника. Приборы с зарядовой связью. Функциональные устройства, основанные на эффекте Ганна. Теплоэлектроника.</p>		
	<p>Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, учебной и технической литературы. Подготовка к лабораторной работе. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Понятие функциональной микроэлектроники. Оптоэлектроника. Акустоэлектроника. Пьезоэлектроника. Теплоэлектроника. Приборы с зарядовой связью. Функциональные устройства. Подготовка к лабораторной работе и к коллоквиуму по ней. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к его защите.</p>	2	3
	<p>Практическая работа Исследование характеристик стабилизаторов.</p>	1	2
ВСЕГО:		74	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- мультимедиапроектор или мультимедийная доска;
- компьютер;
- электронные плакаты «Электронная техника».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- оборудованные рабочие места по количеству обучающихся (из учета 2 человека – 1 рабочее место);
- рабочее место преподавателя;
- типовой комплект учебного оборудования «Физические основы электроники», настольный вариант, ручной ФОЭ-НР – 4 шт;
- типовой комплект учебного оборудования «Схемотехника», настольный вариант, ручной СТ-НР – 4 шт;
- типовой комплект учебного оборудования «Электроника», настольный вариант, ручной Э-НР – 4 шт.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Основы электроники [Электронный ресурс]: электронный образовательный ресурс. - Электрон. прикладная прогр. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-4468-0992-9
2. Магда, Ю.С. Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств [Текст] / Ю. С. Магда. - М.: ДМК Пресс, 2013. - 228 с. - ISBN 978-5-94074-882-3
3. Кравченко, А. В. 10 практических устройств на AVR- микроконтроллерах [Текст]. Кн. 1 / А. В. Кравченко. - Киев: МК - Пресс, 2014. - 224 с. - ISBN 978-966-8806-41-4
4. Келим, Ю. М. Вычислительная техника [Текст]: учебник / Ю. М. Келим. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2014. - 363 с.: ил. - (Профессиональное образование. Электроника и микроэлектроника). - Библиогр.: с. 359 (15 назв.). - ISBN 978-5-4468-1399-5
5. Чижма, С.Н. Электроника и микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чижма С.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012.— 359 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16275>. — ЭБС «IPRbooks»

Дополнительные источники:

1. Аксенов, А. И. Отечественные полупроводниковые приборы [Текст] : справ. пособие / А. И. Аксенов, А. В. Нефедов. - 6-е изд., доп. и испр. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2008. - 591 с. - (Компоненты и технологии). - ISBN 978-5-91359-043-5
2. Игумнов, Д.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Игумнов Д.В., Костюнина Г.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 394 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12016>. -ЭБС «IPRbooks»

Периодические издания:

1. Электронная техника. Серия 3: Микроэлектроника: Режим доступа:

<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=41329>

2. Микроэлектроника: Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7900>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none">– объяснить принцип работы структурных схем ИМС;– изображать графические структурные схемы;– пояснять характеристики микроэлектронных устройств. <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none">– физические процессы, происходящие в интегральных микросхемах;– принцип работы и конструкции интегральных микросхем;– современное состояние, тенденции и перспективные направления развития микроэлектроники.	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">– рейтинговая оценка знаний по дисциплине после окончания изучения темы или раздела. <p>Промежуточный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">– рубежный тестовый контроль по темам разделов 1–6 <p>Итоговый контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">– дифференцированный зачет.

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация активности, заинтересованности при решении познавательных задач; – выбор и применение методов и способов решения познавательных задач; – демонстрация эффективности и качества выполнения познавательных задач. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка в ходе выполнения задания на практике.</p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – умение формулировать цель и задачи предстоящей деятельности; - умение представить конечный результат деятельности в полном объеме; – умение планировать предстоящую деятельность; – умение выбирать типовые методы и способы выполнения плана; – умение проводить рефлексию (оценивать и анализировать процесс и результат). 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися.</p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка на теоретических практических занятиях.</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной работы.</p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация навыков использования Интернет-ресурсов в учебной деятельности; – владение навыками работы в редакторе Power Point при подготовке электронных презентаций собственных ответов и выступлений. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной работы.</p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – владение навыками коммуникации, умение организовать работу в паре постоянного и сменного состава, творческой группе. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной групповой и парной работы.</p>
<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – владение навыками коммуникации, умение организовать работу в паре постоянного и сменного состава, творческой группе. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной групповой и парной работы.</p>

<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – владение навыками самообразования; – эффективное выполнение самостоятельной работы индивидуально, в паре или группе. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной работы, оценка результатов выполнения самостоятельных заданий.</p>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация умения гибко реагировать на постановку новой учебной задачи. 	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работы.</p>

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПК

<p>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</p>	<p>Основные показатели оценки результата</p>	<p>Формы и методы контроля и оценки</p>
<p>ПК 1.1. Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.</p>	<p>-Умение использовать монтаж и сборку устройств, блоков и радиотехнических систем</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной групповой и парной работы.</p>
<p>ПК 2.1 Участие в планировании и организации работы структурного подразделения.</p>	<p>- точно определять причины неисправности радиотехнических устройств и блоков; - грамотное организовать рабочее место настройщика и регулировщика радиотехнических узлов и блоков; - быстро и качественно выполнять механическую и электрическую настройку и регулировку радиотехнических узлов и блоков</p>	<p>Оценка результатов выполнения проблемного проектного задания.</p>
<p>ПКД.6 Осуществлять сборку и монтаж микросборок и интегральных микросхем.</p>	<p>-Умение производить сборку и монтаж микросборки интегральных микросхем.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной групповой и парной работы.</p>
<p>ПКД.7 Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки монтажа микросборок и интегральных микросхем в соответствии с технической документацией</p>	<p>-Умение пользоваться техническим оборудованием для реализации сборки монтажа микросборок и интегральных микросхем -Умение пользоваться технической документацией</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной групповой и парной работы.</p>

ПКД.8 Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и интегральных микросхем	-Умение использовать автоматизированное оборудование для сборки интегральных микросхем	Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной групповой и парной работы.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ п/п	Изменение	Номер страницы	Дата утвержде- ния, № протоко- ла	Подпись