

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Линник Оксана Владимировна

Должность: Руководитель

Дата подписания: 06.04.2023 15:25:20

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a0913da9b08299985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

И.О. Румянцев

« 29 » 04 2021 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 Инженерная и компьютерная графика

Специальность 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
электронных приборов и устройств»

Квалификация выпускника Специалист по электронным приборам и
устройствам

Форма обучения очная

Снежинск
2021 г.

Рабочая программа дисциплины «ОП.01 Инженерная и компьютерная графика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (СПО) по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (базовая подготовка).

Организация-разработчик: Снежинский физико-технический институт – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

Разработчик: Брегеда Анастасия Игоревна

Содержание

1	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины «ОП.01 Инженерная и компьютерная графика»	4
1.1	Область применения программы	4
1.2	Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3	Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	5
1.4	Количество часов на освоение программы дисциплины	8
2	Структура и содержание учебной дисциплины.....	9
2.1	Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	9
2.2	Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.01 Инженерная и компьютерная графика».....	10
3	Условия реализации программы учебной дисциплины.....	16
3.1	Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	16
3.2	Информационное обеспечение обучения	16
3.2.1	Основные источники.....	16
3.2.2	Дополнительные источники.....	17
3.2.3	Электронные ресурсы	17
4	Контроль и оценка результатов освоения программы учебной дисциплины.....	19

1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины «ОП.01 Инженерная и компьютерная графика»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью профессиональной программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (базовая подготовка).

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин, имеет связь с дисциплинами:

- ОП.13 Безопасность жизнедеятельности;
- ОП.02 Теоретические основы электротехники;
- ОП.03 Метрология, стандартизация и технические измерения;
- ОП.04 Охрана труда;
- ОП.05 Экономика организации;
- ОП.06 Электронная техника;
- ОП.07 Материалы радиоэлектронной техники;
- ОП.08 Информационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОП.09 Правовое обеспечение профессиональной деятельности;
- ОП.10 Управление персоналом;
- ОП.11 Компьютерное моделирование;
- ОП.12 Основы интеллектуального труда.

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика», закладывает базу для последующего изучения профессиональных модулей ПМ.01 Организация и выполнение сборки и монтажа электронных устройств и приборов в

соответствии с технической документацией, ПМ.02 Настройка и регулировка электронных устройств и приборов, ПМ.04 Участие в разработке и моделировании радиоэлектронных устройств.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ППССЗ по данной специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (базовая подготовка):

а) общих (ОК):

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

б) профессиональных (ПК):

ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать элементы следующих компетенций:

Уметь:	ОК 09: У1. применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; У2. использовать современное программное обеспечение ПК 3.1: У3. осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных
---------------	---

	<p>схем;</p> <p>У4. подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</p> <p>У5. описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем;</p> <p>У6. выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем;</p> <p>У7. применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем;</p> <p>ПК 3.2:</p> <p>У8. осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;</p> <p>У9. подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</p> <p>У10. выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;</p> <p>У11. проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования;</p> <p>У12. читать принципиальные схемы электронных устройств.</p>
Знать:	ОК 09:

	<p>31. современные средства и устройства информатизации;</p> <p>32. порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;</p> <p>ПК 3.1:</p> <p>33. последовательность взаимодействия частей схем;</p> <p>34. основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;</p> <p>35. функциональное назначение элементов схем;</p> <p>36. современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;</p> <p>37. программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств</p> <p>ПК 3.2:</p> <p>38. основы схемотехники;</p> <p>39. современная элементная база электронных устройств.</p>
<p>Практический опыт:</p>	<p>ПК 3.1:</p> <p>В1. проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов;</p> <p>В2. разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;</p> <p>В3. моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>ПК 3.2:</p> <p>В4. проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройств;</p> <p>В5. разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа</p>

	современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству.
--	---

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 165 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 143 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 22 часа.

2 Структура и содержание учебной дисциплины

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	165
Самостоятельная работа¹	22
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	143
в том числе:	
теоретическое обучение	53
практические занятия	90
Итоговая аттестация в форме контрольной работы (4 сем.), дифференцированного зачёта (3 сем.)	

¹ Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.01 Инженерная и компьютерная графика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций	Знания, умения и навыки
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основные положения инженерной графики		18		
Тема 1.1. Основные сведения по оформлению проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Ознакомление с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД). Общие сведения о графических изображениях. Основные правила и требования оформления конструкторской документации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды форматов чертежей - основные и дополнительные; - масштабы выполнения чертежей; - типы линий. <p>Эксплуатационная документация - основные виды и назначение эксплуатационных документов. Сведения о стандартных шрифтах и конструкции букв и цифр. Размеры и конструкции прописных и строчных букв, цифр русского, латинского алфавитов. Правила выполнения надписей на чертежах, основная надпись на чертежах и другой конструкторской документации. Основные правила нанесения размеров на чертежах.</p>	4		
	Практические занятия	14	ПК 3.1, ПК 3.2	У3, У4, У8, В2, В4

	<p>Практическая работа №1 «Вычерчивание формата и основной надписи для графических и текстовых документов».</p> <p>Практическая работа №2 «Масштаб. Типы линий. Получение навыков в проведении линий и пользования чертежными инструментами».</p> <p>Практическая работа №3 «Выполнение шрифта чертежного».</p>			
Раздел 2. Электротехническое черчение		36		
Тема 2.1. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Виды и типы схем. Общие сведения о схемах. Общие требования к выполнению. Назначение схем. Наименование и коды схем.</p> <p>Графические обозначения. Условные графические обозначения, установленные в стандартах ЕСКД.</p> <p>Текстовая информации. Перечень элементов.</p> <p>Правила выполнения структурных схем.</p> <p>Правила выполнения функциональных схем.</p> <p>Правила выполнения принципиальных схем.</p> <p>Правила выполнения схем соединений.</p> <p>Правила выполнения схем подключения.</p>	8	ПК 3.1, ПК 3.2	У3, У4, У8, 33 – 35, В1, В2, В4
Тема 2.2. Электронные принципиальные и логические функциональные схемы	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Структурные схемы. Логические функциональные схемы.</p> <p>Электронные принципиальные схемы. Выполнение чертежей различных видов электротехнических изделий.</p> <p>Общие положения и правила построения и выполнения принципиальных и функциональных схем в электронной и цифровой схемотехнике. Условные графические обозначения элементов и компонентов в принципиальных</p>	12	ПК 3.1, ПК 3.2	У3 – У12, 33 – 39, В1, В2, В4

	<p>электрических схемах и схемах вычислительной техники. Структурные, функциональные, блочные, монтажные и принципиальные схемы. Общие правила составления и оформления текстовых документов в схемах. Правила выполнения печатных плат.</p> <p>Чертежи изделий с обмотками и магнитопроводами. Чертежи жгутов, кабелей и проводов.</p>			
	<p>Практические занятия</p>	<p>16</p>		
	<p>Практическая работа №4 «Условные графические обозначения элементов для схем электрических принципиальных»</p> <p>Практическая работа №5 «Выполнение чертежа принципиальной электрической схемы силового оборудования».</p> <p>Практическая работа №6 «Выполнение чертежа условных графических обозначений элементов и компонентов электронных схем».</p> <p>Практическая работа №7 «Выполнение чертежа условных графических обозначений логических элементов и устройств вычислительной техники».</p> <p>Практическая работа №8 «Выполнение чертежа устройств вычислительной техники».</p> <p>Практическая работа №9 «Выполнение чертежа принципиальной электронной и функциональной логической схемы».</p>			
<p>Раздел 3. Создание электрических схем и печатных плат с помощью программного комплекса Altium</p>		<p>89</p>		

Designer. Моделирование физических процессов исследуемых схемах				
Тема 3.1. Общие сведения о программном комплексе Altium Designer	Содержание учебного материала	4	ОК 09, ПК 3.1	У1, У2, У7, 31, 32, 36, 37, В2, В3
	Основные особенности и назначение Altium Designer. Начало работы с Altium Designer. Типы документов Altium Designer. Создание, открытие и сохранение документов Altium Designer. Горячие клавиши. Команды меню. Панель управления. Инструментальная панель. Создание шаблонов схемных документов.			
	Практические занятия	8		
	Практическая работа №10 «Создание основной надписи и ее заполнение»			
Тема 3.2. Разновидности библиотек Altium Designer и их взаимосвязь	Содержание учебного материала	10	ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2	У1, У2, У4, У7, У9, У11, 31, 32, 33, 35 – 39, В2, В3, В5
	Создание и сохранение библиотечного проекта. Добавление в проект библиотеки символов. Состав УГО компонента и общие требования его реализации. Создание библиотеки посадочных мест. Состав типового посадочного места и технология его создания. Создание посадочного места для резистора со штыревыми выводами. Добавление трехмерной модели к ТПМ с помощью менеджера трехмерных тел. Подключение посадочных мест к компонентам библиотеки символов. Компиляция библиотечного проекта.			
	Практические занятия	16		
	Практическая работа №11 «Создание библиотек элементов»			
Тема 3.3. Создание	Содержание учебного материала	6	ОК 09, ПК 3.1,	У1 – У12,

схемных документов	Структура схем, их составные элементы и этапы создания. Оформление схемных документов. Подключение библиотек. Размещение компонентов на поле схемного документа. Размещение линий групповой связи (шин). Реализация электрических связей. Редактирование схемы. Размещение на схеме портов питания. Присвоение имен цепям. Размещение директив. Присвоение позиционных обозначений. Компиляция проекта.		ПК 3.2	31 – 39, B1 – B5
	Практические занятия	10		
	Практическая работа №12 «Создание простой схемы двухкаскадного транзисторного усилителя»			
Тема 3.4. Проектирование печатной платы	Содержание учебного материала	9	ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2	У1 – У12, 31 – 39, B1 – B5
	Создание документа платы с параметрами по умолчанию. Настройка параметров документа платы. Передача информации из схемы на плату. Управление структурой печатной платы. Инструменты размещения компонентов на плате. Технологические нормы и правила проектирования. Автотрассировка. Редактирование топологии платы. Рабочая панель РСВ. Проверка проекта. Интерактивная трассировка. Работа с полигонами.			
	Практические занятия	10		
	Практическая работа №13 «Проектирование печатной платы»			
Тема 3.5. Построение принципиальной схемы и проектирование печатной платы	Практические занятия	16	ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2	У1 – У12, 31 – 39, B1 – B5
	Практическая работа №14 «Построение принципиальной схемы мультивибратора и проектирование печатной платы»			
Самостоятельная работа обучающихся: Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:		22		

<ul style="list-style-type: none"> – чтение учебника, первоисточника, дополнительной литературы; – подготовка к практическим занятиям; – оформление чертежных работ; – оформление отчётов по практическим работам в Altium Designer; – ответы на контрольные вопросы; – подготовка к зачету. 			
Всего:	165		

3 Условия реализации программы учебной дисциплины

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей учебной программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Инженерной и компьютерной графики»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета инженерной и компьютерной графики:

- рабочие места по количеству обучающихся (стол, стул);
- автоматизированное рабочее место преподавателя – 1 шт.;
- доска меловая (магнитная) – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия:

- альбомы графических работ и упражнений;
- плакаты, планшеты, схемы, рисунки, чертежи, таблицы, иллюстрации;
- комплекты моделей фигур.

Технические средства обучения:

- Проектор – 1 шт.;
- Экран – 1 шт.;
- Принтер – 1 шт.

Программное обеспечение: *Microsoft Windows 7 (Microsoft Windows 10), Microsoft Office 2010, Altium Designer, MATLAB*

3.2 Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1 Основные источники

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2013

2. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика /В.П.Большаков, В.Т.Тозик, А.В.Чагина. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
3. Василенко, Е.А. Техническая графика: учебник для студ. учрежд. СПО/ Е.А. Василенко, А.А. Чекмарев. – М.: ИНФРА-М, 2015.
4. Дегтярев В.М., Затыльникова В.П. Инженерная и компьютерная графика: Учебник. – М.: Академия, 2012
5. Куликов В.П. Инженерная графика: Учебник. – М.: КноРус, 2015
6. Мефодьева Л.Я. Инженерная графика «Схемы электрические»: Учебное пособие / СибГУТИ. Новосибирск, 2013. – 74 с.

3.2.2 Дополнительные источники

1. Балягин С.Н. Черчение: Справочное пособие / С.Н.Балягин Изд. 4-е, доп. – М.: АСТ, 2005
2. Боголюбов, С.К. Инженерная графика / С.К.Боголюбов – М.: Машиностроение, 2006.
3. Бродский, А.М. Черчение (металлообработка) /А.М. Бродский, Э. М. Фазлулин, В. А. Халдинов – М.; Академия, 2013
4. Ганенко, П.П. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ / П.П.Ганенко, Ю.В.Милованов, М.И.Лапсарь – М.: Академия, 2000.
5. Куликов, В. П. Стандарты инженерной графики: Учебное пособие для высших и средних специальных учебных заведений / В.П.Куликов – М.; Форум, 2007

3.2.3 Электронные ресурсы

1. ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-702-2011-eskd>

2. Обозначения принципиальных схем. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.electrik.org/index.php?module=Static_Docs&func=view&f=rf/sxem.htm
3. Электрические схемы зарядных устройств. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://debug.sytes.net/archives/1292>
4. ГОСТы, СНиПы, СанПиНы: образовательный ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gostedu.ru/001/>
5. Инженерная графика: библиотека // Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>
6. Открытая база ГОСТов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standartgost.ru/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: федеральный портал. Инженерная графика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.31
8. Инженерная и прикладная компьютерная графика: электронное учебно-методическое пособие / Сост. А.В. Чудинов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://graph.power.nstu.ru/wolchin/umm/PKG>

4 Контроль и оценка результатов освоения программы учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельных работ.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Разрабатывать структурные функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	– правильность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; – правильность описания работы проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; – правильность применения пакетов прикладных программ для моделирования электрических схем; – правильность понимания последовательности взаимодействия частей схем;	Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.

	<ul style="list-style-type: none"> - правильность понимания основных принципов работы цифровых и аналоговых схем; - правильность понимания функционального назначения элементов схем; 	
<p>ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность сбора и анализа исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; - правильность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; - правильность выполнения несложных расчетов основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; - правильность анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной 	<p>Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>

	<p>электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность чтения принципиальных схем электронных устройств; - правильность проведения конструктивного анализа элементной базы; - правильность понимания основ схемотехники; - верность представлений о современной элементной базе электронных устройств; 	
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение - современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; 	<p>Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>