

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Линник Оксана Владимировна

Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 06.04.2023 15:25:20

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a0913da9b082999858917364008e

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

П.О. Румянцев

« 06 / 04 / 2023 »

2023 г.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.03.05 Системы автоматизированного проектирования

электронных систем

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

2022

**Фонд оценочных средств междисциплинарного курса «МДК.03.05 Системы автоматизированного проектирования электронных систем»** разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (СПО) по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

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

**Разработал:** Пыхов Василий Викторович

## Содержание

Общие положения .....	4
1 Формы промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу .....	4
2 Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке...	4
2.1 Профессиональные и общие компетенции .....	4
3 Оценка освоения междисциплинарного курса.....	10
3.1. Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету по междисциплинарному курсу «МДК.03.05 Системы автоматизированного проектирования электронных систем» .....	10
3.2. Примерный тест, выдаваемый на дифференцированном зачете по междисциплинарному курсу «МДК.03.05 Системы автоматизированного проектирования электронных систем» .....	11
4 Практические занятия.....	16
4.1. Критерии оценки практических занятий .....	16
4.2 Задания для практических занятий .....	19

## **Общие положения**

Результатом освоения междисциплинарного курса является готовность обучающегося к выполнению видов профессиональной деятельности: выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств; проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа; составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ППСЗ в целом. Формой аттестации по междисциплинарному курсу является экзамен.

### **1 Формы промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу**

<b>Учебный семестр</b>	<b>Формы промежуточной аттестации и текущего контроля</b>
7	Практические работы Дифференцированный зачет

### **2 Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке**

#### **2.1 Профессиональные и общие компетенции**

В результате контроля и оценки междисциплинарного курса осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

##### **а) общих (ОК):**

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**б) профессиональных (ПК):**

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

– ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

Перечень основных показателей оценки результатов, элементов практического опыта, знаний и умений, подлежащих текущему контролю, промежуточной аттестации и формы контроля.

<p>Наименование основных показателей оценки результатов (ОПОП) <b>А</b></p>	<p>Наименование элемента <b>практического опыта</b> <b>Б</b></p>	<p>Наименование элемента <b>умение</b> <b>В</b></p>	<p>Наименование элемента <b>знание</b> <b>Г</b></p>	<p>Форма контроля вид аттестации <b>Д</b></p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>		<p>У1. распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; У2. анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; У3. определять этапы решения задачи; У4. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У5. составить план действия; У6. определить необходимые ресурсы; У7. владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных</p>	<p>31. основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 32. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; 33. методы работы в профессиональной и смежных сферах; 34. структуру плана для решения задач;</p>	<p>Практические работы Диф. зачет</p>

		сферах; У8. реализовать составленный план; У9. оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	35. порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.		У10. определять задачи для поиска информации; У11. определять необходимые источники информации; У12. планировать процесс поиска; У13. структурировать получаемую информацию; У14. выделять наиболее значимое в перечне информации; У15. оценивать практическую значимость результатов поиска;	36. номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; 37. приемы структурирования информации;	Практические работы Диф. зачет
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.		У16. применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; У17. использовать современное программное обеспечение	38. современные средства и устройства информатизации; 39. порядок их применения и программное	Практические работы Диф. зачет

			обеспечение профессиональной деятельности	В
ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	В1. проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройств; В2. разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;	У18. осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; У19. подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; У20. выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; У21. проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе	310. основы схемотехники; 311. современная элементная база электронных устройств;	Практические работы Диф. зачет



		схемотехнического моделирования; У22. читать принципиальные схемы электронных устройств;		
ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	В3. проводить анализ физических процессов, протекающих внутри электронных компонентов и материалов; В4. проводить оценку соответствия практической реализации теории функционирования электронного узла	У23. анализировать физические процессы, протекающие внутри электронных компонентов и материалов; У24. оценивать соответствие практической реализации теории функционирования электронного узла.	З12. физические процессы, протекающие внутри электронных компонентов и материалов; З13. теорию функционирования электронного узла.	Практические работы Диф. зачет

### **3 Оценка освоения междисциплинарного курса**

#### **3.1. Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету по междисциплинарному курсу «МДК.03.05 Системы автоматизированного проектирования электронных систем»**

1. Поясните назначение программы Altium Designer Schematic.
2. Каким образом выбираются для размещения элементы, входящие в электрическую схему в Altium Designer Schematic?
3. Как выполняется ориентация элементов УГО на рабочем поле в Altium Designer Schematic?
4. Как выполняется ориентация позиционных обозначений элементов на рабочем поле в Altium Designer Schematic?
5. Как производится соединение выводов элементов на схеме в Altium Designer Schematic?
6. Что такое глобальные имена в Altium Designer Schematic?
7. В каком слое создается контур печатной платы в Altium Designer Schematic?
8. Как удалить «лишние» надписи у элементов на плате в Altium Designer Schematic?
9. Что из себя представляют крепежные отверстия в Altium Designer Schematic?
10. Для чего нужны блокирующие конденсаторы?
11. Что такое эталонный дизайн
12. Каким образом может быть создан контур печатной платы?
13. Обладают ли проводники паразитными параметрами?
14. Как лучше провести проводники к элементам, потребляющим большой ток?
15. Где должны располагаться блокирующие конденсаторы?

16. Возможна ли настройка параметров отображения слоев печатной платы?

17. Какая проверка выполняется при передаче информации из схемы на плату?

18. Что описывает раздел правил SMT (Планарные)?

**3.2. Примерный тест, выдаваемый на дифференцированном зачете по междисциплинарному курсу «МДК.03.05 Системы автоматизированного проектирования электронных систем»**

1) От чего зависит ширина проводников печатной платы?

а) от расположения компонентов

б) от требований проектирования

**в) от величины тока в проводнике**

г) от величины приложенного напряжения к проводнику

2) Какое основное требование к проводникам печатной платы?

**а) проводники должны иметь минимально возможную длину**

б) проводники должны быть проложены максимально аккуратно

в) проводники должны обходить конденсаторы с левой стороны

г) проводники должны выполнять поворот только под 45 или 90

градусов

3) Обладают ли проводники паразитными параметрами?

а) если проводник имеет достаточную ширину, то паразитных параметров у него нет

**б) любой проводник обладает паразитными параметрами**

в) единственный паразитный параметр проводника, это сопротивление

г) паразитные параметры возникают у проводника если они соединят резистор с конденсатором

4) Как лучше провести проводники к элементам, потребляющим большой ток?

а) проводники необходимо провести последовательно от одного элемента к другому

б) перед каждым компонентом необходимо сделать петлю для уравнивания потенциала

**в) необходимо провести отдельные проводники от источника питания к каждому элементу**

г) не имеет значения как будут проложены проводники

5) Зачем нужны блокирующие конденсаторы?

**а) для подавления пульсаций напряжения питания**

б) для уравнивания потенциалов

в) для уменьшения активного сопротивления проводника

г) для уменьшения тока в проводнике

б) Где должны располагаться блокирующие конденсаторы?

а) расположение блокирующих конденсаторов не имеет значение, главное, чтобы они были соединены с шиной питания

**б) блокирующие конденсаторы должны располагаться максимально близко к потребителю тока**

в) блокирующие конденсаторы должны располагаться максимально близко к источнику питания

г) блокирующие конденсаторы должны располагаться максимально близко к середине проводника, соединяющего источник питания и потребителя

7) К какому виду цепей применяются специальные правила трассировки?

а) дифференциальные пары

б) сигнальные линии с фиксированным волновым сопротивлением

в) высокочастотные цепи

**г) ко всему вышперечисленному**

- 8) Что такое эталонный дизайн?
- а) пример реализации печатной платы усилителя высоких частот
  - б) пример реализации печатной платы импульсного блока питания
  - в) пример реализации печатной платы конкретного узла**
  - г) пример реализации печатной платы, приведенный в справке программы Altium Designer
- 9) Что не включает в себя настройка параметров печатной платы?
- а) выбрать единицы измерения.
  - б) выбор цвета проводника для соединения условно графических обозначений**
  - в) выбрать представление сетки
  - г) дополнительно могут быть изменены параметры привязки.
- 10) Какая проверка выполняется при передаче информации из схемы на плату?
- а) наличия условно графических обозначений у компонентов
  - б) наличия минимального списка параметров у компонентов
  - в) наличия модели симуляции у компонентов
  - г) наличия посадочных мест у компонентов**
- 11) Каким образом может быть создан контур печатной платы?
- а) из замкнутого изображения, выполненного с помощью графических примитивов**
  - б) из набора компонентов, расставленных по предполагаемому краю печатной платы
  - в) из монтажных отверстий, расположенных в краях предполагаемой монтажной платы
  - г) из контура «комнаты», в которой переносятся компоненты.
- 12) Возможна ли настройка параметров отображения слоев печатной платы?
- а) возможна при первоначальном запуске редактора печатных плат
  - б) возможна при настройке сетки печатной платы

**в) возможна в любое время в процесс трассировки печатной платы**

г) возможна в любое время в процессе рисования принципиальной схемы

13) Что произойдет с компонентом на печатной плате, если его зеркально отобразить?

а) компонент повернется на 180 градусов

б) компонент повернется на 360 градусов

в) компонент зеркально отобразится в пределах одного слоя.

**г) компонент переместиться на противоположенный слой.**

14) Что описывает раздел правил SMT (Планарные)?

а) правила формирования контрольных точек, используемых для контроля целостности соединений

б) правила формирования соединений с внутренними слоями металлизации и полигонами на сигнальных слоях

в) правила формирования вырезов в защитных масках и трафаретах нанесения паяльной пасты

**г) правила для формирования отводов от планарных площадок**

15) Что описывает раздел правил Mask (Масочные)?

а) правила формирования контрольных точек, используемых для контроля целостности соединений

б) правила формирования соединений с внутренними слоями металлизации и полигонами на сигнальных слоях

**в) правила формирования вырезов в защитных масках и трафаретах нанесения паяльной пасты**

г) правила для формирования отводов от планарных площадок

16) Что описывает раздел правил Plane (Металлизация)?

а) правила формирования контрольных точек, используемых для контроля целостности соединений

**б) правила формирования соединений с внутренними слоями металлизации и полигонами на сигнальных слоях**

в) правила формирования вырезов в защитных масках и трафаретах нанесения паяльной пасты

г) правила для формирования отводов от планарных площадок

17) Что описывает раздел правил Testpoint (Контрольные точки)?

**а) правила формирования контрольных точек, используемых для контроля целостности соединений**

б) правила формирования соединений с внутренними слоями металлизации и полигонами на сигнальных слоях

в) правила формирования вырезов в защитных масках и трафаретах нанесения паяльной пасты

г) правила для формирования отводов от планарных площадок

18) Что представляет собой вид задания Power-Plane Set (Набор слоев металлизации)?

а) формирует послойный набор чертежей для каждого слоя

б) формирует единый чертеж с информацией с нескольких слоев

**в) формирует чертеж для каждого слоя металлизации**

г) формирует четыре чертежа для слоев Paste и Solder на верхней и нижней сторонах печатной платы

19) Какая команда выгружает файлы для производства?

а) «File | Export | DXF/DWG»

б) «File | Smart PDF»

**в) «File | Fabrication Outputs | Gerber Files»**

г) «File | Export | P-CAD ASCII»

**Ответы на тест:** 1 – в, 2 – а, 3 – б, 4 – в, 5 – а, 6 – б, 7 – г, 8 – в, 9 – б, 10 – г, 11 – а, 12 – в, 13 – г, 14 – г, 15 – в, 16 – б, 17 – а, 18 – в, 19 – в.

На проведение теста отводится 45 минут. В процессе тестирования студентам разрешается пользоваться тестовым материалом, ручкой,

калькулятором. Использовать в качестве калькулятора сотовые телефоны не разрешается. Каждое задание оценивается в 1 балл. Весь тест оценивается в 22 балла (100%) Перевод итогового балла в оценку осуществляется согласно шкале соответствия:

<b>Баллы</b>	<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
18-19	91% -100%	«Отлично»
15-17	75% - 90%	«Хорошо»
11-14	54% - 74%	«Удовлетворительно»
0-10	< 54%	«Неудовлетворительно»

#### **4 Практические занятия**

Практические занятия нацелены на систематизацию и закрепление знаний, полученных студентами. Способствуют формированию, развитию и усвоению основных компетенций в рамках данной учебной дисциплины.

##### **4.1. Критерии оценки практических занятий**

Одним из условий освоения курса учебной дисциплины является выполнение практических заданий.

При оценивании качества выполнения практической работы учитывается следующее критерии:

<b>№</b>	<b>Код комп-и</b>	<b>Описание критерия</b>
1	ОК 01	Правильность выбора способов решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
2	ОК 02	Поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
3	ОК 09	Использование информационных технологий в профессиональной деятельности.



4	ПК 3.2	Актуальность элементной базы и правильность технического решения.
5	ПК 3.3	Правильность выполнения оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

Шкала оценивания качества выполнения практических работ:

<b>Требования к выполнению практических заданий</b>	<b>Оценка</b>
Студент обладает достаточной степенью самостоятельности при выполнении задания. Ответы на контрольные вопросы даны в достаточной мере. Раскрыты основные положения вопросов. С достаточной степенью точности раскрыты понятия и термины. Студент в достаточной степени увязывает теорию и практику.	«Зачтено»
Студент не способен самостоятельно выполнить задание. Не даны ответы на контрольные вопросы. Абсолютно не раскрыты понятия и термины. Студент не способен увязать теорию и практику.	«Не зачтено»

## **4.2 Задания для практических занятий**

### **Практическая работа 2.1(OK09)**

**Тема:** Системы автоматизированного проектирования печатных плат

**Цель работы:** Настройка системы Altium Designer.

**Задание:** Выполните первоначальную настройку системы Altium Designer в соответствии с принятыми требованиями для разработки проектов печатных плат.

### **Практическая работа 3.1(OK01, OK02, OK09, ПК3.2)**

**Тема:** Создание библиотеки компонентов.

**Цель работы:** Создание интегрированной библиотеки компонентов.

**Задание:** На основании списка компонентов, предоставленного преподавателем, создайте интегрированную библиотеку компонентов. Для работы используйте официальную документацию производителей компонентов.

### **Практическая работа 4.1(OK01, OK02, OK09, ПК3.2)**

**Тема:** Разработка электрической принципиальной схемы.

**Цель работы:** Создание схемотехнического проекта.

**Задание:** На основании документации, предоставленной преподавателем в формате .pdf, создай эквивалентный схемотехнический проект.

### **Практическая работа 5.1(OK01, OK02, OK09, ПК3.3)**

**Тема:** Создание топологии печатной платы.

**Цель работы:** Трассировка печатной платы.

**Задание:** На основе схемотехнического проекта, созданного в практической работе 4.1 разработайте печатную плату. Контур печатной платы описан в ранее предоставленной документации.

**Практическая работа 6.1(ОК09, ПК3.2)**

**Тема:** Оформление конструкторской документации.

**Цель работы:** Подготовка комплекта документации.

**Задание:** Для проекта, разработанного в ходе выполнения практических занятий 4.1 и 5.1, подготовьте комплект документации согласно требованиям ГОСТ.

**Практическая работа 6.2(ОК09, ПК3.2)**

**Тема:** Оформление конструкторской документации.

**Цель работы:** Формирование файлов для производства.

**Задание:** На основании ранее разработанного проекта сформируйте файлы для изготовления устройства.