

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Киберфизические системы и интернет вещей

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очно-заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Конструирование и технология проектирования аппаратных элементов
киберфизических систем**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Серегин Д.А.
	Идентификатор	R5209bc37-SereginDA-9c53cea2

(подпись)

Д.А. Серегин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Стрелков Н.О.
	Идентификатор	R784cde94-StrelkovNO-f448f943

(подпись)

Н.О.

Стрелков

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

(подпись)

Е.В.

Шалимова

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ИД-1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем
ИД-2 Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора

2. ОПК-2 способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

ИД-1 Применяет современные методы научного исследования и разработки радиотехнических устройств и систем

3. ОПК-4 способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

ИД-1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
ИД-2 Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лаб. работ 1, 2 (Лабораторная работа)
2. Защита лаб. работы 3 (Лабораторная работа)
3. Защита лаб. работы 4 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест "Конструкции: виды, требования" (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа "Конструкция: процедура оптимизации" (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-

	КМ:	1	2	3	4	5
	Срок КМ:	3	7	11	13	15
Термины и определения. Системный подход при проектировании конструкций аппаратных элементов.						
Термины и определения. Системный подход при проектировании конструкций аппаратных элементов.	+					
Основные проблемы и задачи конструирования и технологии аппаратных элементов. Классификация по условиям эксплуатации. Фильтрация внутрисистемных помех. Обеспечение ЭМС в конструкциях аппаратуры.						
Основные проблемы и задачи конструирования и технологии аппаратных элементов. Классификация по условиям эксплуатации. Фильтрация внутрисистемных помех. Обеспечение ЭМС в конструкциях аппаратуры.		+				
Основы технологии производства печатных плат. Проектирование и пространственное моделирование однослойных и многослойных печатных плат						
Основы технологии производства печатных плат. Проектирование и пространственное моделирование однослойных и многослойных печатных плат			+			
Электропитание аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры						
Электропитание аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры				+		
Тепловые воздействия на аппаратуру. Проектирование тепловых режимов аппаратных элементов. Защита аппаратуры от механических воздействий. Основные пути защиты от ударов, вибрации и линейных ускорений.						
Тепловые воздействия на аппаратуру. Проектирование тепловых режимов аппаратных элементов. Защита аппаратуры от механических воздействий. Основные пути защиты от ударов, вибрации и линейных ускорений.				+		
Влияние конструктивных и технологических факторов на обеспечение надежности в различных условиях эксплуатации						
Влияние конструктивных и технологических факторов на обеспечение надежности в различных условиях эксплуатации						+
Вес КМ:	20	20	20	20	20	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Компоновка элементов устройства в корпусе. Анализ тепловых режимов		+	+		
Обеспечение электромагнитной совместимости. Помехозащищенность аппаратуры			+	+	

Разработка и трассировка печатной платы			+	
Разработка документации				+
Всего КМ:	20	30	30	20

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем	Знать: принципы формирования конструкций по условиям эксплуатации	Тест "Конструкции: виды, требования" (Тестирование)
ОПК-1	ИД-2 _{ОПК-1} Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора	Знать: процедуры выбора вариантов при конструировании; формализованную постановку задачи выбора и принятия решений	Контрольная работа "Конструкция: процедура оптимизации" (Контрольная работа)
ОПК-2	ИД-1 _{ОПК-2} Применяет	Уметь:	Защита лаб. работ 1, 2 (Лабораторная работа)

	современные методы научного исследования и разработки радиотехнических устройств и систем	конструировать аппаратные элементы радиоэлектронной аппаратуры с учетом заданных требований по условиям эксплуатации и электромагнитной совместимости	
ОПК-4	ИД-1 _{ОПК-4} Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	Уметь: разрабатывать конструкции и системы электропитания аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры	Защита лаб. работы 3 (Лабораторная работа)
ОПК-4	ИД-2 _{ОПК-4} Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	Уметь: разрабатывать технологическую документацию для монтажа и сборки аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры	Защита лаб. работы 4 (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест "Конструкции: виды, требования"

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест "Конструкции: виды, требования". Тест проводится в виде ответов на вопросы. Время проведения не более 30 минут.

Краткое содержание задания:

Выбрать правильный вариант ответа из списка вопросов по вопросам конструирования и технологий производства аппаратуры.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы формирования конструкций по условиям эксплуатации	1.Технология изготовления проводящего слоя печатной платы, состоящая в нанесении слоя химической меди, а затем осаждении слоя гальванической меди, относится к: а. Субтрактивной технологии б. Экспериментальной технологии в. Аддитивной технологии г. Адаптивной технологии Ответ: в. 2.Тепловые трубки в конструкции радиатора используются для: а. Повышения механической прочности радиатора б. Измерения температуры компонентов, установленных на радиатор в. Передачи и распределения тепла г. Накопления тепла Ответ: в. 3.Требования по снижению эмиссии электромагнитных помех не влияют на: а. Расположение проводников на печатной плате б. Расположение компонентов в. Выбор фильтров г. Выбор материала проводящего слоя Ответ: г. 4.Следующего типа охлаждения не существует: а. Активное воздушное б. Реактивное воздушное в. Активное жидкостное г. Пассивное Ответ: б.
---	---

	5. Наиболее эффективным путем решения задач обеспечения электромагнитной совместимости является: а. Применение фильтров б. Оптимизация расположения проводников на печатной плате в. Оптимизация расположения компонентов на печатной плате г. Оптимизация взаимного расположения узлов и блоков аппаратуры Ответ: а. 6. При монтаже компонентов на печатную плату на контактные площадки на плате часто наносится: а. Паяльная маска б. Паяльная паста в. Паяльная маркировка г. Дополнительный слой меди Ответ: б. 7. В конструкции радиаторов для охлаждения компонентов электронной аппаратуры для отвода тепла практически не применяют... а. Элементы, изготовленные из меди б. Элементы, изготовленные из стали в. Элементы, изготовленные из алюминия г. Теплотрубки Ответ: б.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если для большинства вопросов выбраны правильные ответы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Контрольная работа "Конструкция: процедура оптимизации"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа "Конструкция: процедура оптимизации" проводится в письменной форме. Время проведения работы не более 60 минут.

Краткое содержание задания:

Выбрать оптимальное техническое решение входного или выходного фильтра устройства.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: процедуры выбора вариантов при конструировании; формализованную постановку задачи выбора и принятия решений	1.Выбрать схему фильтра для фильтрации синфазной помехи, которая возникает в цепи передачи аналогового сигнала. Кратко описать методику расчета. 2.Выбрать схему фильтра для фильтрации дифференциальной помехи, которая возникает в цепи передачи цифрового сигнала. Кратко описать методику расчета. 3.Выбрать схему фильтра для фильтрации импульсной помехи в цепи питания устройства. Кратко описать методику расчета.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Защита лаб. работ 1, 2

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лаб. работ 1, 2: проводится по результатам работы "Создание принципиальной схемы и трассировка печатной платы" и работы "Конструирование печатных плат: создание библиотеки символа компонента и корпуса компонента" в форме устного опроса студента.

Краткое содержание задания:

Пояснить общие принципы проектирования печатной платы в пакете САПР, состава пакета САПР.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: конструировать	1.Как отображается тип компонента в пакете САПР?
-----------------------	--

аппаратные элементы радиоэлектронной аппаратуры с учетом заданных требований по условиям эксплуатации и электромагнитной совместимости	2.Как задается условное графическое обозначение (УГО) компонента в пакете САПР? Какую роль играют выводы компонента? 3.Как задается корпус компонента в пакете САПР? Какую роль играют выводы компонента? 4.Как задается связь между УГО и корпусом компонента в пакете САПР? Какую роль играют выводы компонента?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если ответы даны в полном объеме и преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если ответы преимущественно даны

КМ-4. Защита лаб. работы 3

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лаб. работы 3 проводится по результатам работы "Трассировка печатных проводников на плате. Источник питания. 3D модель конструкции: тепловой расчет" в форме устного опроса студента.

Краткое содержание задания:

Рассказать о требованиях, которые следует учитывать при трассировке печатных проводников на плате, при расположении компонентов на плате

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: разрабатывать конструкции и системы электропитания аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры	1.В чем особенность трассировки цепей питания на печатной плате? 2.В чем особенность трассировки информационных цепей аналоговых сигналов на печатной плате? 3.В чем особенность трассировки информационных цепей цифровых сигналов на печатной плате? 4.Какие требования нужно учитывать при выборе типа и расположения источника питания? 5.Как учитываются требования электромагнитной совместимости при трассировке цепей с большими протекающими токами? 6.Как учитываются габариты компонентов на печатной плате при разработке в пакете САПР? 7.Как учитываются требования по охлаждению
--	--

	компонентов на печатной плате при выборе их взаимного расположения? 8.Как учитываются требования по механической прочности при выборе размеров, формы печатной платы и расположения компонентов?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если ответы даны в полном объеме и преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если ответы преимущественно даны

КМ-5. Защита лаб. работы 4

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лаб. работы 4 проводится по результатам работы "Разработка 3D модели конструкции аппаратуры. Пакет документации на разработанную печатную плату" в форме устного опроса студента.

Краткое содержание задания:

Рассказать о видах документации на устройство электронной техники и создании этой документации в пакете САПР печатных плат.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: разрабатывать технологическую документацию для монтажа и сборки аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры	1.Как сохранить схему электрическую принципиальную устройства? 2.Как сохранить спецификацию разработанного устройства? 3.Как по составу компонентов можно судить о надежности всего устройства? Какие характеристики компонентов нужно знать для этого? 4.Как сохранить сборочный чертеж печатной платы? 5.Как сохранить 3D модель печатной платы?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если ответы даны в полном объеме и преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если ответы преимущественно даны

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Основные параметры источника питания устройства киберфизической системы. Статические параметры.
2. Задача.
Дано: Понижающий преобразователь питается от источника $E=12$ В и питает нагрузку напряжением 5 В. Ток нагрузки 2 А, пульсации тока дросселя - размах от максимума до минимума - 1 А. Частота переключения ключа 200 кГц. Сопротивление обмотки дросселя 0,1 Ом.
Всеми остальными падениями напряжения на приборах пренебречь. Пульсациями напряжения нагрузки пренебречь.

Процедура проведения

Экзамен проводится по билетам в устной форме. Каждый билет содержит теоретический вопрос и задачу. Время подготовки ответа - не более 60 мин.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-1} Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем

Вопросы, задания

1. Условия эксплуатации устройств киберфизических систем. Условия окружающей среды. Температура.
2. Условия эксплуатации устройств киберфизических систем. Вибрация и удары.
3. Защита аппаратуры от вибрации и ударов.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Если предполагается эксплуатация аппаратуры в жилом помещении, то, как правило, не предъявляются требования по защите от:

Ответы:

- а) пыли
- б) влаги
- г) электромагнитных помех
- в) попадания посторонних предметов внутрь корпуса

Верный ответ: б) влаги

2. Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (Ingress Protection Code) определяет защиту от:

Ответы:

- а) вибрации и перегрева
- б) вибрации и пыли
- в) пыли и воздействия влаги
- г) электромагнитных помех
- д) вибрации, перегрева, перегрузки и воздействия влаги

Верный ответ: в) пыли и воздействия влаги

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора

Вопросы, задания

1. Влияние параметров конструкции на надежность аппаратуры.
2. Этапы проектирования конструкции устройства киберфизической системы.
Постановка задачи. Содержание типового ТЗ
3. Выбор структуры киберфизической системы с учетом доступных технологий и конструктивных решений

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Средняя наработка на отказ - это:

Ответы:

- а) отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к числу его отказов в течение этой наработки
- б) наработка до первого отказа (или математическое ожидание этой наработки)
- в) наработка до окончательного отказа (или математическое ожидание этой наработки), когда объект становится невосстановимым
- г) максимально возможная наработка до первого отказа, полученная опытным путем

Верный ответ: а) отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к числу его отказов в течение этой наработки

2. Надежность объекта (аппаратуры) - это:

Ответы:

- а) Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, хранения и транспортирования при отсутствии технического обслуживания
- б) Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в аварийных режимах и условиях применения, при заданных режимах технического обслуживания, хранения и транспортирования
- в) Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в аварийных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования
- г) Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования

Верный ответ: г) Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-2} Применяет современные методы научного исследования и разработки радиотехнических устройств и систем

Вопросы, задания

1. Электромагнитная совместимость: классификация, виды помех
2. Электромагнитная совместимость: фильтры. Типы фильтров, расчет фильтров
3. Проектирование (расчет) тепловых режимов аппаратуры.
4. Печатная плата: основные материалы основания печатной платы
5. Печатная плата: основные материалы токопроводящих дорожек

6.Печатная плата: основы технологии изготовления. Технологии изготовления токопроводящих дорожек, отверстий.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Электромагнитные помехи бывают...

Ответы:

- а) активными и индуктивными
- б) кондуктивными и индуктивными
- в) кондуктивными и реактивными
- г) активными и реактивными

Верный ответ: б) кондуктивными и индуктивными

2.Основание печатной платы, как правило, изготавливается из:

Ответы:

- а) ферромагнетика
- б) проводника
- г) диэлектрика
- д) полупроводника

Верный ответ: г) диэлектрика

3.Электромагнитные помехи не могут воздействовать на эл. цепь посредством:

Ответы:

- а) электромагнитной индукции
- б) электрического нагрева
- в) проводимости
- г) электростатической связи

Верный ответ: б) электрического нагрева

4. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-4} Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

Вопросы, задания

1.Основные параметры источника питания устройства киберфизической системы.

Статические параметры.

2.Основные параметры источника питания устройства киберфизической системы.

Параметры переходных процессов.

3.Основные параметры источника питания устройства киберфизической системы.

Химические источники тока: виды, преимущества и недостатки.

4.Основные параметры источника питания устройства киберфизической системы.

Химические источники тока: использование в системах с автономным питанием.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Источник питания электронной аппаратуры чаще всего близок по параметрам к:

Ответы:

- а) источнику тока
- б) источнику напряжения
- в) источнику постоянной мощности
- г) источнику переменного напряжения

Верный ответ: б) источнику напряжения

2.Источник питания электронной аппаратуры, как правило, имеет защиту от:

Ответы:

- а) короткого замыкания нагрузки
- б) перегрузки
- в) недопустимого напряжения питания

г) всего вышеперечисленного

Верный ответ: г) всего вышеперечисленного

5. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-4} Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

Вопросы, задания

1. Печатная плата: основы конструкции и технологии изготовления
2. Печатная плата: основные этапы разработки в пакете САПР.
3. Печатная плата: основные виды документации.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Пусть печатная плата содержит слой дорожек на верхней стороне, слой на нижней и один внутренний слой. Такая плата называется:

Ответы:

- а) однослойной
- б) двухслойной
- в) трехслойной
- г) симметричной по слоям

Верный ответ: в) трехслойной

2. Принципиальная электрическая схема устройства не позволяет судить о...

Ответы:

- а) типах применяемых элементов
- б) соединении выводов элементов
- в) условиях охлаждения элементов
- г) количестве элементов в устройстве

Верный ответ: в) условиях охлаждения элементов

3. Сборочный чертеж печатной платы не позволяет судить о...

Ответы:

- а) количестве элементов в устройстве (на плате)
- б) размере отдельных элементов в устройстве (на плате)
- в) схеме соединения выводов элементов
- г) взаимном расположении и способе монтажа элементов

Верный ответ: в) схеме соединения выводов элементов

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня ответы не даны

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка по курсу выставляется на основании семестровой и экзаменационной составляющей в соответствии с Положением и балльно-рейтинговой структуре НИУ "МЭИ".

Для курсового проекта/работы:

2 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Защита проводится по отчету по курсовому проекту в устной форме. Защиту принимает комиссия в составе не менее, чем двух преподавателей.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка выставляется на основании семестровой и составляющей за защиту в соответствии с Положением и балльно-рейтинговой структуре НИУ "МЭИ".