

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

**Направление подготовки/специальность: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии**

**Наименование образовательной программы: Радиоэлектроника в биотехнических и медицинских аппаратах и системах**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Конструирование и технология производства электронных средств**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Сазонова Л.Т.                 |
|  | Идентификатор                                      | R4da3b64f-SazonovaLT-25bbfdc4 |

Л.Т. Сазонова

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Жихарева Г.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c |

Г.В.  
Жихарева

Заведующий  
выпускающей кафедрой

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

Е.В.  
Шалимова

## 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 естественнаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий

ИД-1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем

ИД-2 Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет надежности блока РЭА по постепенным и внезапным отказам с учетом внешних возмущающих факторов (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Автоматизированный многокритериальный выбор компонентов конструкций РЭС (Лабораторная работа)
2. Анализ и выбор тепловых режимов блока РЭС (Лабораторная работа)
3. Исследование виброустойчивости блока РЭС (Лабораторная работа)
4. Многовариантное многокритериальное проектирование конденсаторной микросборки (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

| Раздел дисциплины                                                                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                                                                       | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                                                                       | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 10   | 12   | 16   |
| Термины и определения. Основные проблемы и задачи конструирования и технологии ЭС     |                                 |      |      |      |      |      |
| Термины и определения. Основные проблемы и задачи конструирования и технологии ЭС     |                                 | +    |      |      |      | +    |
| Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов типовых и стандартных элементов |                                 |      |      |      |      |      |

|                                                                                                                                                               |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| конструкций по совокупности ПК                                                                                                                                |    |    |    |    |    |
| Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов типовых и стандартных элементов конструкций по совокупности ПК                                          | +  |    |    |    |    |
| Влияние конструктивных и технологических факторов на обеспечение надежности ЭС в различных условиях эксплуатации                                              |    |    |    |    |    |
| Влияние конструктивных и технологических факторов на обеспечение надежности ЭС в различных условиях эксплуатации                                              |    | +  |    |    |    |
| Тепловые воздействия на ЭС. Проектирование тепловых режимов ЭС. Примеры конструктивных решений, обеспечивающих заданный тепловой режим ЭС                     |    |    |    |    |    |
| Тепловые воздействия на ЭС. Проектирование тепловых режимов ЭС. Примеры конструктивных решений, обеспечивающих заданный тепловой режим ЭС                     |    | +  |    |    |    |
| Защита ЭС от механических воздействий. Основные пути защиты от ударов, вибрации и линейных ускорений                                                          |    |    |    |    |    |
| Защита ЭС от механических воздействий. Основные пути защиты от ударов, вибрации и линейных ускорений                                                          |    |    | +  |    |    |
| Защита ЭС от влажности. Герметизация ЭС как комплексная защита конструкций от агрессивных сред. Пропитка. Заливка. Обволакивание. Вакуум-плотная герметизация |    |    |    |    |    |
| Защита ЭС от влажности. Герметизация ЭС как комплексная защита конструкций от агрессивных сред. Пропитка. Заливка. Обволакивание. Вакуум-плотная герметизация |    |    |    | +  | +  |
| Покрытия деталей ЭС. Защитные покрытия деталей ЭС. Металлические покрытия. Фосфатирование, оксидирование, воронение. ЛКП                                      |    |    |    |    |    |
| Покрытия деталей ЭС. Защитные покрытия деталей ЭС. Металлические покрытия. Фосфатирование, оксидирование, воронение. ЛКП                                      |    |    |    | +  | +  |
| Тонкопленочные и толстопленочные микросборки (МСБ). Технология их производства                                                                                |    |    |    |    |    |
| Тонкопленочные и толстопленочные микросборки (МСБ). Технология их производства                                                                                |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                                                       | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## 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 <sub>ОПК-1</sub> Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем | Знать:<br>основы анализа надежности и испытаний РЭС<br>основные проблемы, возникающих в ходе выполнения этапов проектирования конструкций РЭС и технологий их производства<br>виды радиокомпонентов, применяемых в конструкциях и основные технологические процессы их изготовления<br>основные термины и понятия в конструировании и технологии РЭС<br>базовые элементы формирования технического задания на конструирование РЭС | Анализ и выбор тепловых режимов блока РЭС (Лабораторная работа)<br>Исследование виброустойчивости блока РЭС (Лабораторная работа)<br>Расчет надежности блока РЭА по постепенным и внезапным отказам с учетом внешних возмущающих факторов (Расчетно-графическая работа) |
| ОПК-1              | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Формулирует задачи, направленные на                                                                                                                                                         | Уметь:<br>рассчитывать надежность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Автоматизированный многокритериальный выбор компонентов конструкций РЭС (Лабораторная работа)                                                                                                                                                                           |

|  |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора</p> | <p>по внезапным отказам РЭС выбирать оптимальные варианты компонентов конструкций рассчитывать ошибки выходных параметров конструкций</p> | <p>Многовариантное многокритериальное проектирование конденсаторной микросборки (Лабораторная работа)<br/>Расчет надежности блока РЭА по постепенным и внезапным отказам с учетом внешних возмущающих факторов (Расчетно-графическая работа)</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Автоматизированный многокритериальный выбор компонентов конструкций РЭС**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** перед выполнением лабораторной работы проводится опрос по контрольным вопросам после выполнения лабораторной работы студент готовит сообщение по изученной теме с обоснованием тезисов сообщения результатами, полученными при выполнении лабораторной работы особое внимание уделяется связи вопросов теории с практическими результатами и обоснованию выводов по работе

#### **Краткое содержание задания:**

Целью лабораторной работы является изучение основ теории и практики автоматизированного многокритериального выбора компонентов конструкций и элементов РЭС при работе с программной системой «ВЫБОР 12М».

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                              |                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: выбирать оптимальные варианты компонентов конструкций | 1. Назовите основные методы автоматизированного многокритериального выбора проектных решений          |
| Уметь: рассчитывать ошибки выходных параметров конструкций   | 1. Назовите основные методы автоматизированного многокритериального выбора конструктивных компонентов |

#### **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

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-2. Анализ и выбор тепловых режимов блока РЭС**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** перед выполнением лабораторной работы проводится опрос по контрольным вопросам после выполнения лабораторной работы студент готовит сообщение по изученной теме с обоснованием тезисов сообщения результатами, полученными при выполнении лабораторной работы особое внимание уделяется связи вопросов теории с практическими результатами и обоснованию выводов по работе

**Краткое содержание задания:**

Целью лабораторной работы является изучение способов обеспечения допустимого теплового режима радиоэлектронных устройств и практическое освоение методики выбора соответствующих конструкций с помощью компьютерной программы «Анализ и выбор тепловых режимов блоков РЭС»

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные проблемы, возникающих в ходе выполнения этапов проектирования конструкций РЭС и технологий их производства                     | 1. Какие методы защиты конструкций электронной аппаратуры от дестабилизирующих факторов |
| Знать: основные термины и понятия в конструировании и технологии РЭС базовые элементы формирования технического задания на конструирование РЭС | 1. Какие дестабилизирующие факторы влияют на работу РЭА на космических радиолиниях      |

**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

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-3. Исследование виброустойчивости блока РЭС**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** перед выполнением лабораторной работы проводится опрос по контрольным вопросам после выполнения лабораторной работы студент готовит сообщение по изученной теме с обоснованием тезисов сообщения результатами, полученными при выполнении лабораторной работы особое внимание уделяется связи вопросов теории с практическими результатами и обоснованию выводов по работе

**Краткое содержание задания:**

Ознакомление с методами защиты аппаратуры от вибраций; изучение способов расчета систем виброизоляции, свойств амортизатора типа АД, АПЧ, АПН, а также проведение испытаний на вибрационной электродинамической установке типа ВЗДС-10А (вибростенде)

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                  |                                                                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основы анализа надежности и испытаний РЭС | 1.Какие методы защиты конструкций электронной аппаратуры от дестабилизирующих факторов |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|

**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

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-4. Многовариантное многокритериальное проектирование конденсаторной микросборки**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** перед выполнением лабораторной работы проводится опрос по контрольным вопросам после выполнения лабораторной работы студент готовит сообщение по изученной теме с обоснованием тезисов сообщения результатами, полученными при выполнении лабораторной работы особое внимание уделяется связи вопросов теории с практическими результатами и обоснованию выводов по работе

**Краткое содержание задания:**

Осуществить многовариантное многокритериальное проектирование тонкопленочной конденсаторной сборки, предназначенной для работы в заданных условиях для заданного фрагмента принципиальной схемы РЭС

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                         |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: рассчитывать надежность по внезапным отказам РЭС | 1.Спроектируйте оптимальные варианты компонентов конструкций ЭС с учетом современных технологических требований |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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**Оценка: 2**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено***КМ-5. Расчет надежности блока РЭА по постепенным и внезапным отказам с учетом внешних возмущающих факторов****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студентам выдается РГР для самостоятельного выполнения. После выполнения РГР студент защищает свою работу в формате собеседования с преподавателем**Краткое содержание задания:**

Задание на типовой расчет состоит из следующих пунктов:

1.1. Номер радиоэлектронного устройства\*, выданный преподавателем;

\*Примечание: этот номер определяет конкретное РЭУ в кафедральном пособии “Альбом схем к типовому расчету”, в котором помещены принципиальная электрическая схема РЭУ, краткое описание его работы и некоторые исходные данные для расчета (функциональная связь для задаваемого выходного параметра, предельные значения случайных ошибок первичных параметров, температурные коэффициенты.;

1.2. Функциональная связь для выходного параметра РЭУ или одного из его каскадов, найденная в соответствующем разделе “Альбома схем к типовому расчету”.

1.3. Допуск на выходной параметр.

1.4. Диапазон температур окружающей среды  $t_{\min}$ ÷  $t_{\max}$ ;

1.5. Закон распределения выходного параметра;

1.6. Время эксплуатации (до 5000 часов).

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                     |                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: виды радиокомпонентов, применяемых в конструкциях и основные технологические | 1.Какие причины возникновения ошибок выходных параметров конструкций вы знаете<br>2.как влияет допуск выходного параметра РЭУ на |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                         |                                                                                           |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| процессы их изготовления                                | надежность работы устройства в целом                                                      |
| Уметь: рассчитывать надежность по внезапным отказам РЭС | 1.Рассчитайте ошибки выходных параметров конструкций и надежность по внезапным отказам ЭС |

**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*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

### Форма промежуточной аттестации: Экзамен

#### Пример билета

1. Автоматизация выбора вариантов стандартных элементов и материалов при проектировании БРЭА. Описание объектов выбора в САВ. Модели данных. Пример описания компонентов РЭС в реляционной и ассоциативной модели данных.
2. Защита конструкций от влажности и агрессивных сред с помощью герметизации. Пропитка. Заливка. Обволакивание.

#### Процедура проведения

Студент получает индивидуальный билет, готовится к ответу в течение не менее 60 минут. Ответ преподавателю проходит в устной форме. Студент рассказывает подготовленный материал по вопросам билета. Студенту задают дополнительные вопросы по вопросам билета и разделам дисциплины. На основании ответа студента формируется экзаменационная составляющая оценки.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем

#### Вопросы, задания

1. Теплообмен в РЭА. Теплопроводность. Закон Фурье
2. Лакокрасочные покрытия. Подготовка поверхности к нанесению ЛКП. Грунтовки, шпатлевки, выравнивание поверхности. Технология нанесения ЛКП. Свойства ЛКП и область применения.
3. Реляционная и ассоциативная модели данных для САВ. Примеры. Учет ограничений на характеристики объектов. Алгоритм автоматизированного выбора вариантов конструктивов
4. Выбор допустимых вариантов в ассоциативных матрицах. Формирование поискового образа запроса
5. Технология цинкования и кадмирования. Оксидные покрытия деталей в радиоэлектронике
6. Влияние возмущающих воздействий на качество работы РЭС. Оценка изменений параметров материалов и первичных параметров под воздействием возмущающих факторов на ошибки выходных параметров и надежность БРЭА. Связь между внешними возмущениями и надежностью БРЭА

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Дайте развернутый ответ: каковы особенности климатических воздействий на РЭС
  2. Один из видов теплообмена. Какие виды теплообмена Вам известны
- Ответы:
1. Линейное ускорение
  2. Теплопроводность
  3. Вибрация

Верный ответ: 3

3.Какие виды механического воздействия вам известны

Ответы:

- 1.вибрация
- 2.излучение
- 3.конвекция
- 4.удары
- 5.линейное ускорение

Верный ответ: 1,4,5

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора

### **Вопросы, задания**

- 1.Выбор оптимальных по L-критерию вариантов в ассоциативных структурах.  
Алгоритмы, примеры
- 2.Металлические и оксидные покрытия деталей в конструкциях РЭС. Цинкование и кадмирование. Воронение и анодирование. Свойства покрытий. Примеры использования. Требования к покрываемым металлическим деталям
- 3.Лакокрасочные покрытия деталей РЭС. Подготовка поверхности деталей к нанесению ЛКП. Грунтование, шпаклевание, окрашивание.  
Меламиноалкидные и нитроцеллюлозные покрытия. Их свойства и технология нанесения
- 4.Защита конструкций от влажности и агрессивных сред с помощью герметизации.  
Пропитка. Заливка. Обволакивание

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Дайте развернутый ответ: какое значение для понимания и описания возмущающих воздействий имеет их подразделение на «внутренние» и «внешние» факторы
- 2.Дайте развернутый ответ: каковы отличительные особенности конструкции РЭС
- 3.Дайте развернутый ответ: какие характеристики окружающей среды указывают на необходимость влагозащиты

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему задачу, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему задачу и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил задачу из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой составляющей и составляющей промежуточной аттестации