

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

**Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

**Наименование образовательной программы: Микроэлектроника и твердотельная электроника**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Автоматизация анализа электронных схем**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Баринов А.Д.                 |
|  | Идентификатор                                      | Ra98e1318-BarinovAD-f138ec4f |

А.Д. Баринов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Баринов А.Д.                 |
|  | Идентификатор                                      | Ra98e1318-BarinovAD-f138ec4f |

А.Д.  
Баринов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                            |
|--|----------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|  | Владелец                                           | Зезин Д.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | Re7522a00-ZezinDA-ba8dbd73 |

Д.А. Зезин

## 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. ПК-1 Способен участвовать в проектировании интегральных схем  
ИД-1 Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования
2. РПК-1 Способен участвовать в постановке и решении задач цифровизации в своей профессиональной области  
ИД-2 Владеет навыками постановки и решения задач цифровизации в области своей профессиональной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Макромодель операционного усилителя (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Модифицированный метод узловых потенциалов (Контрольная работа)
2. Расчёт SPICE-параметров диода (Расчетно-графическая работа)
3. SPICE-параметры биполярного транзистора (Контрольная работа)
4. SPICE-параметры диода (Контрольная работа)
5. SPICE-параметры МДП-транзистора (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 5 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Модифицированный метод узловых потенциалов (Контрольная работа)  
КМ-2 SPICE-параметры диода (Контрольная работа)  
КМ-3 Расчёт SPICE-параметров диода (Расчетно-графическая работа)  
КМ-4 SPICE-параметры биполярного транзистора (Контрольная работа)  
КМ-5 SPICE-параметры МДП-транзистора (Контрольная работа)  
КМ-6 Макромодель операционного усилителя (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации** – Зачет с оценкой.

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                   | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|                   | Срок КМ:                        | 4    | 7    | 8    | 10   | 13   | 15   |

|                                          |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Методы анализа электронных схем          |    |    |    |    |    |    |
| Методы анализа электронных схем          | +  |    |    |    |    |    |
| Моделирование электронных схем           |    |    |    |    |    |    |
| Общее понятие "модели"                   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| SPICE-модели элементов интегральных схем |    | +  | +  | +  | +  | +  |
| Макромодели                              |    |    |    |    |    |    |
| Макромодели                              |    | +  |    | +  | +  | +  |
| Вес КМ:                                  | 10 | 15 | 15 | 20 | 20 | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1               | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования                                      | Знать:<br>физико-математические модели элементов электронных схем<br>Уметь:<br>описывать электронную схему на языке программы SPICE | КМ-2 SPICE-параметры диода (Контрольная работа)<br>КМ-3 Расчёт SPICE-параметров диода (Расчетно-графическая работа)<br>КМ-4 SPICE-параметры биполярного транзистора (Контрольная работа)<br>КМ-5 SPICE-параметры МДП-транзистора (Контрольная работа)<br>КМ-6 Макромодель операционного усилителя (Расчетно-графическая работа) |
| РПК-1              | ИД-2 <sub>РПК-1</sub> Владеет навыками постановки и решения задач цифровизации в области своей профессиональной деятельности | Знать:<br>методы анализа электронных схем<br>Уметь:<br>применять методы автоматизированного анализа электронных схем                | КМ-1 Модифицированный метод узловых потенциалов (Контрольная работа)<br>КМ-4 SPICE-параметры биполярного транзистора (Контрольная работа)<br>КМ-5 SPICE-параметры МДП-транзистора (Контрольная работа)                                                                                                                          |

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

### **КМ-1. Модифицированный метод узловых потенциалов**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту выдаётся электрическая схема, на которой он отмечает узлы, составляет узловые и компонентные уравнения. Далее при помощи программы компьютерного моделирования (MathCad, Matlab или иной) производит решение уравнений. Верификация решения проводится при помощи программы схемотехнического моделирования типа Micro-Cap.

#### **Краткое содержание задания:**

Анализ электрической схемы на постоянном токе при помощи модифицированного метода узловых потенциалов.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы анализа электронных схем            | 1.Каким образом производится анализ электрических схем?<br>2.Что такое узловое уравнение?<br>3.Что такое компонентное уравнение? |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

### **КМ-2. SPICE-параметры диода**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту задаётся электрическая схема с нелинейным элементом - диодом. Задаются SPICE-параметры диода. Студент должен задать эти параметры в программе схемотехнического моделирования, написать текст программы, который включает в себя все необходимые директивы и описание схемы. Провести моделирование по постоянному току.

**Краткое содержание задания:**

Проведение моделирования электрической схемы с диодом.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: физико-математические модели элементов электронных схем | 1. Какие SPICE-параметры описывают прямую ветвь вольт-амперной характеристики диода?<br>2. Какие SPICE-параметры описывают обратную ветвь вольт-амперной характеристики диода?<br>3. Какие SPICE-параметры описывают динамические характеристики диода? |
| Уметь: описывать электронную схему на языке программы SPICE    | 1. Для заданной электрической схемы составьте её SPICE-описание<br>2. На основе заданных статических и динамических характеристик полупроводникового диода проведите экстракцию его SPICE-параметров                                                    |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-3. Расчёт SPICE-параметров диода**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проверка отчёта. Беседа по работе.

**Краткое содержание задания:**

1. На основе проведённого расчёта характеристик диода по дисциплине “Твердотельная электроника” определить SPICE-параметры диода.

2. Провести моделирование в программе схемотехнического моделирования вольт-амперной характеристики диода.
3. Сравнить результаты аналитического расчёта и моделирования.

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине              | Вопросы/задания для проверки                                                                         |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: физико-математические модели элементов электронных схем | 1.Каким образом определяются параметры SPICE-модели диода на основе его аналитических характеристик? |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

#### КМ-4. SPICE-параметры биполярного транзистора

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту задаётся электрическая схема с нелинейным элементом - биполярным транзистором. Задаются SPICE-параметры транзистора. Студент должен задать эти параметры в программе схемотехнического моделирования, написать текст программы, который включает в себя все необходимые директивы и описание схемы. Провести моделирование выходной вольт-амперной характеристики транзистора.

#### Краткое содержание задания:

Проведение моделирования электрической схемы с биполярным транзистором.

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: физико-математические модели элементов электронных схем | 1.Чем отличаются модели Эберса-Молла и Гуммеля-Пуна<br>2.Какие параметры модели Гуммеля-Пуна отвечают за характеристику эмиттер-базового перехода<br>3.Какие параметры модели Гуммеля-Пуна отвечают за характеристику коллектор-базового перехода |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                    | Вопросы/задания для проверки                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: применять методы автоматизированного анализа электронных схем | 1.Продемонстрируйте умение моделировать выходные вольт-амперные характеристики биполярного транзистора |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

#### КМ-5. SPICE-параметры МДП-транзистора

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенту задаётся электрическая схема с нелинейным элементом - МДП-транзистором. Задаются SPICE-параметры транзистора. Студент должен задать эти параметры в программе схемотехнического моделирования, написать текст программы, который включает в себя все необходимые директивы и описание схемы. Провести моделирование выходной вольт-амперной характеристики транзистора.

#### Краткое содержание задания:

Проведение моделирования электрической схемы с МДП-транзистором.

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: физико-математические модели элементов электронных схем | 1.В чём заключается различие уровней модели МДП-транзистора: Level 1, Level 2 и Level 3<br>2.В каком из уровней модели МДП-транзистора учитывается эффект насыщения скорости носителя заряда в канале<br>3.Подходит ли уровень Level 1 модели МДП-транзистора к описанию субмикронных приборов? Почему |
| Уметь: применять методы автоматизированного анализа            | 1.Продемонстрируйте умение моделировать выходные вольт-амперные характеристики МДП-                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                   |                              |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки |
| электронных схем                                  | транзистора                  |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-6. Макромодель операционного усилителя**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проверка отчёта. Беседа по работе.

**Краткое содержание задания:**

1. Моделирование операционного усилителя на транзисторном уровне в программе схемотехнического моделирования.
2. Определение параметров макромодели операционного усилителя.
3. Моделирование макромодели операционного усилителя.
4. Сравнение результатов моделирования на транзисторном уровне и в виде макромодели.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                |                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                  |
| Знать: физико-математические модели элементов электронных схем | 1.Для чего необходимо формирование макромодели<br>2.Каким образом определяются параметры макромодели операционного усилителя? |
| Уметь: описывать электронную схему на языке программы SPICE    | 1.Продемонстрируйте умение определять параметры макромодели операционного усилителя                                           |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

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

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

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

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Из заданного SPICE-описания схемы восстановите её графическое изображение.

```
Exam_circuit
R1 1 2 2k
R2 3 0 500
L1 2 3 6m
C1 2 0 8u
V1 1 0 DC 0 AC 1 0 SIN(0 5 1k 0 0 0)
.TRAN 1u 30m
.PLOT TRAN V(RL) V(2)
.AC DEC 20 1MEG 100MEG
.PLOT AC V(RL)
.PLOT AC vDB(RL) vP(RL)
.END
```

### Процедура проведения

Студенту выдаётся билет, в котором приводится SPICE-описание некоторой электрической схемы. Задача студента: восстановить из этого описание графическое изображение схемы. Студент должен объяснить, что означает та или иная строчка описания, а также, по возможности, определить, что это за схема. Время на выполнение - 20 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-1 Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования

### Вопросы, задания

- 1.Поясните, что будет выполнено при выполнении директивы  
.AC DEC 20 1MEG 100MEG  
.PLOT AC vDB(RL) vP(RL)
- 2.Поясните, что будет выполнено при выполнении директивы  
.TRAN 1u 30m  
.PLOT TRAN V(RL) V(2)
- 3.Каким образом осуществляется SPICE-запись биполярного транзистора?
- 4.Каким образом осуществляется SPICE-запись МДП-транзистора?
- 5.Каким образом осуществляется SPICE-запись ПТУП?
- 6.Каким образом осуществляется SPICE-запись диода?
- 7.Поясните, имеет ли значение порядок следования элементов электрической цепи в её SPICE-описании?
- 8.Что такое макромодель и для чего она используется?

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Наиболее простой считается модель МДП-транзистора

Ответы:

- Level 1
- Level 2
- Level 3

Верный ответ: Level 1

2.Использование макромоделли позволяет...

Ответы:

- уменьшить время моделирования с потерей точности анализа
- уменьшить время моделирования с повышением точности анализа
- увеличить время моделирования с потерей точности анализа
- увеличить время моделирования с повышением точности анализа

Верный ответ: уменьшить время моделирования с потерей точности анализа

3.Наиболее точно биполярный транзистор в интегральном исполнении описывает модель...

Ответы:

- Эберса-Молла
- транспортная
- Гуммеля-Пуна

Верный ответ: Гуммеля-Пуна

4.При перечислении параметров SPICE-модели элемента электрической цепи порядок следования параметров...

Ответы:

- важен
- не важен

Верный ответ: не важен

5.Без какого узла в цепи не будет происходить моделирование?

Ответы:

- Без нулевого (узел с именем 0)
- При любых названиях узлов моделирование будет осуществляться

Верный ответ: Без нулевого (узел с именем 0)

6.Чем проще математическая модель элемента электрической цепи, тем...

Ответы:

- меньше время анализа, но также меньше точностью результатов
- меньше время анализа и выше точность результатов
- больше время анализа, но также выше точность результатов
- больше время анализа и меньше точность результатов

Верный ответ: меньше время анализа, но также меньше точностью результатов

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2РПК-1 Владеет навыками постановки и решения задач цифровизации в области своей профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

- 1.На каком методе анализа осуществляется расчёт электрической цепи в программах схемотехнического моделирования?
- 2.Какие проблемы могут возникать при анализе электрической цепи в программах схемотехнического моделирования?

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Для анализа электрической схемы достаточно применить стандартный метод узловых потенциалов

Ответы:

- да, все схемы можно анализировать им
- нет, для анализа схем применяется модифицированный метод узловых потенциалов

Верный ответ: нет, для анализа схем применяется модифицированный метод узловых потенциалов

2.Какая директива отвечает за настройку анализа по постоянному току?

Ответы:

.AC  
.DC  
.TRAN  
.OP

Верный ответ: .DC

3.Какая директива отвечает за настройку анализа по переменному току?

Ответы:

.AC  
.DC  
.TRAN  
.OP

Верный ответ: .AC

4.Какая директива отвечает за настройку анализа по времени?

Ответы:

.AC  
.DC  
.TRAN  
.OP

Верный ответ: .TRAN

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

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

Согласно Положения о БАРС по совокупности семестровой и зачётной составляющих.