

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

**Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах**

**Наименование образовательной программы: Управление и информатика в технических системах**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Идентификация объектов управления**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Косинский М.Ю.                |
|  | Идентификатор                                      | Rba98e131-KosinskyMY-7538ec4f |

М.Ю.  
Косинский

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Сидорова Е.Ю.                 |
|  | Идентификатор                                      | R0dee6ce9-SidorovaYY-923dc6a8 |

Е.Ю.  
Сидорова

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Бобряков А.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa |

А.В.  
Бобряков

## 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 разрабатывать и применять технологии сбора, обработки и анализа разнотипных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

ИД-5 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

2. РПК-1 Способен проводить натурные и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

ИД-4 Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторной работы №1 (Интервью)
2. Защита лабораторной работы №2 (Интервью)
3. Защита лабораторной работы №3 (Интервью)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Выполнение лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

8 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                        | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                          | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                                                                                                                                                          | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 11   | 12   |
| Место идентификации в управлении. Модели идентификации. Математические основы методов оценивания                                                                                                         |                                 |      |      |      |      |
| Динамический объект как предмет идентификации. Типы объектов с точки зрения идентификации. Основные понятия и определения. Основные этапы идентификации                                                  | +                               |      |      |      |      |
| Детерминированные сигналы в задачах идентификации. Случайные сигналы в задачах идентификации. Традиционные методы идентификации, основанные на их использовании. Понятие постоянно возбуждающего сигнала | +                               |      |      |      |      |
| Непрерывные модели и их взаимосвязь. Дискретные модели и их взаимосвязь. Авторегрессионная модель скользящего                                                                                            | +                               |      |      |      |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| среднего (APCC). Характеристики сигналов                                                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |
| Математические основы методов оценивания параметров (метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия) для статической модели. Методы параметрической идентификации: метод наименьших квадратов, обобщенный метод наименьших квадратов, расширенные матричные методы | +  |    |    |    |
| Методы оценивания параметров моделей в режимах off-line и on-line                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |    |
| Методы оценивания параметров моделей в режиме off-line: метод наименьших квадратов анализ смещенности параметров, обобщенный метод анализ наименьших квадратов, метод инструментальной переменной, расширенный матричный метод                                                    |    | +  |    |    |
| Матричное тождество. Метод наименьших квадратов анализ смещенности параметров, обобщенный метод анализ наименьших квадратов, метод инструментальной переменной, расширенный матричный метод в on-line режиме. Сравнительные характеристики точности оценивания                    |    | +  |    |    |
| Методы определения порядка модели                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |    |
| Методы определения порядка на основе анализа функции потерь. Метод определения порядка по некоррелированности остатков. Методы определения порядка на основе анализа поведения матрицы моментов.                                                                                  |    |    | +  |    |
| Метод определения порядка из анализа диаграммы полюсов и нулей дискретной передаточной функции модели.                                                                                                                                                                            |    |    | +  |    |
| Методы $Z - S$ и $S - Z$ преобразований. Методы идентификации линейных многомерных объектов и систем                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |
| Постановка задачи $Z - S$ преобразования. $Z - S$ переход, основанный на дискретном преобразовании Лапласа. $Z - S$ переход при неидеальном импульсном элементе (нулевого и первого порядков). Алгоритм $Z - S$ и $S - Z$ переходов.                                              |    |    |    | +  |
| Многомерные дискретные модели и их взаимосвязь (модели в пространстве состояний, матрица дискретных передаточных функций, матрица весовых функций, дробно-матричные модели). Характеристики моделей.                                                                              |    |    |    | +  |
| Методы идентификации многомерных линейных динамических объектов и систем.                                                                                                                                                                                                         |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10 | 30 | 30 | 30 |

\$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                                                                                   |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1               | ИД-5ПК-1 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления                                     | Знать:<br>рекомендации по организации и проведению эксперимента по сбору данных с объекта (входных и выходных сигналах объекта)<br>Уметь:<br>использовать программные разработки для идентификации линейных динамических объектов и систем (как одномерных, так и многомерных) | Защита лабораторной работы №1 (Интервью)<br>Защита лабораторной работы №3 (Интервью)                |
| РПК-1              | ИД-4РПК-1 Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения | Знать:<br>существующие подходы, используемые при получении математического описания объектов и систем управления<br>Уметь:<br>применять подходы к обработке данных идентификационного                                                                                          | Выполнение лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторной работы №2 (Интервью) |

|  |  |                                                                         |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | эксперимента,<br>используемые в<br>современных методах<br>идентификации |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------|--|

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

### **КМ-1. Выполнение лабораторной работы №1**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

#### **Краткое содержание задания:**

Включает 5 пунктов. Для выполнения задания по пунктам студент предварительно должен рассчитать дискретные передаточные функции, соответствующие своему варианту. Исследовать способы параметрической идентификации для объектов, заданных в задании. Результаты в виде протоколов программы и графиков включаются в файл протокола по выполненному заданию

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                               |                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: существующие подходы, используемые при получении математического описания объектов и систем управления | 1.Какие параметры модели определяются при параметрической идентификации<br>2.Исходя из чего определяется период дискретизации |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. В документе с результатами выполнения должны быть зафиксированы протоколы программы и графики, иллюстрирующие процедуры обучения и проверки ИНС

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* В результатах – более 2 ошибок. Документ имеет значительные погрешности в оформлении

### **КМ-2. Защита лабораторной работы №1**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проверка отчётов по выполненной лабораторной работе и выдача студентам индивидуальных вопросов. Консультации по содержанию вопроса. Подготовка студентов к ответу на вопросы. Устные ответы на вопросы. Пояснение студентами содержимого отчёта по лабораторной работе

**Краткое содержание задания:**

Необходимо представить на проверку отчёт по лабораторной работе с пояснениями и выводами. Также задание включает 1 вопрос для подготовки. Вопрос отражает один из изученных в теме лабораторной работы подразделов. Для выполнения задания по пункту студент должен подготовить развёрнутый ответ на поставленный вопрос

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                              |                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: рекомендации по организации и проведению эксперимента по сбору данных с объекта (входных и выходных сигналах объекта) | 1. Чем отличается МНК от ОМНК<br>2. Опишите процедуру метода инструментальной переменной |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титальный лист, задание, отчет о выполнении, протокол программы)

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* В результатах – более 2 ошибок. Документ имеет значительные погрешности в оформлении

**КМ-3. Защита лабораторной работы №2**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проверка отчётов по выполненной лабораторной работе и выдача студентам индивидуальных вопросов. Консультации по содержанию вопроса. Подготовка студентов к ответу на вопросы. Устные ответы на вопросы. Пояснение студентами содержимого отчёта по лабораторной работе

**Краткое содержание задания:**

Необходимо представить на проверку отчёт по лабораторной работе с пояснениями и выводами. Также задание включает 1 вопрос для подготовки. Вопрос отражает один из изученных в теме лабораторной работы подразделов. Для выполнения задания по пункту студент должен подготовить развёрнутый ответ на поставленный вопрос



**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: применять подходы к обработке данных идентификационного эксперимента, используемые в современных методах идентификации | 1.Опишите процедуру использования метода диаграммы нулей и полюсов<br>2.Опишите процедуру использования метода проверки на некоррелируемость остатков |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении, протокол программы)

*Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

*Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* В результатах – более 2 ошибок. Документ имеет значительные погрешности в оформлении

**КМ-4. Защита лабораторной работы №3****Формы реализации:** Защита задания**Тип контрольного мероприятия:** Интервью**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проверка отчётов по выполненной лабораторной работе и выдача студентам индивидуальных вопросов. Консультации по содержанию вопроса. Подготовка студентов к ответу на вопросы. Устные ответы на вопросы. Пояснение студентами содержания отчёта по лабораторной работе

**Краткое содержание задания:**

Необходимо представить на проверку отчёт по лабораторной работе с пояснениями и выводами. Также задание включает 1 вопрос для подготовки. Вопрос отражает один из изученных в теме лабораторной работы подразделов. Для выполнения задания по пункту студент должен подготовить развёрнутый ответ на поставленный вопрос

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: использовать программные разработки для идентификации линейных динамических объектов и систем (как одномерных, так и многомерных) | 1.Приведите пример получения описания системы в пространстве состояний в канонической форме<br>2.Рассмотрите переход к дискретной форме представления системы в пространстве состояний |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении, протокол программы)

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* В результатах – более 2 ошибок. Документ имеет значительные погрешности в оформлении

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Место идентификации в управлении. Динамический процесс как объект идентификации. Основные понятия и определения.
2. Метод инструментальной переменной (off-line - режим).

### Процедура проведения

Экзамен относится к категории «устный». - Экзамен проводится в аудитории. - Студент получает билет. - Время на подготовку – 1 час. - Результаты подготовки могут быть записаны на листе подготовки. - Преподаватель устно опрашивает студента по вопросам билета, а также задаёт дополнительные вопросы. - Экзаменационная оценка сообщается студенту сразу после его ответа

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-5<sub>ПК-1</sub> Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

### Вопросы, задания

1. Постановка задачи Z-Р преобразования. Z-Р переход, основанный на дискретном преобразовании Лапласа
2. Z - Р переход при неидеальном импульсном элементе, Z – Р преобразование, использующее формирователи импульсов нулевого порядка
3. Управляемость и наблюдаемость объектов и систем

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое «ошибка уравнения»

Ответы:

- это разность выходов модели и объекта
- это сигнал  $e[k]$ , определяемый наличием нелинейности в объекте
- это сигнал  $e[k]$ , определяемый погрешностью при описании объекта уравнениями более низкого порядка
- это сигнал  $e[k]$ , определяемый наличием помех в объекте
- это величина ошибки при использовании модели более низкого порядка

Верный ответ: это сигнал  $e[k]$ , определяемый наличием нелинейности в объекте, это сигнал  $e[k]$ , определяемый погрешностью при описании объекта уравнениями более низкого порядка, это сигнал  $e[k]$ , определяемый наличием помех в объекте

2. Чему равна ошибка уравнения модели  $\bar{e}(kT)$  при настроенной модели и правильно выбранном порядке модели

Ответы:

- 0
- ошибке уравнения
- разности выходов модели и объекта
- 1% от выхода модели

Верный ответ: ошибке уравнения

### 3. Что общего в моделях шума разного типа

Ответы:

- передаточные функции
- структура
- весовые функции
- разностные уравнения

Верный ответ: весовые функции

### 4. Какая матрица называется вырожденной? Требуется выбрать варианты ответа

Ответы:

- один из столбцов является линейной комбинацией остальных
- одна из строк является линейной комбинацией остальных
- определитель матрицы не равен нулю
- определитель матрицы равен нулю

Верный ответ: один из столбцов является линейной комбинацией остальных, строка является линейной комбинацией остальных, определитель матрицы равен нулю

### 5. Типы объектов с точки зрения полноты математического описания

Верный ответ: объекты типа «прозрачный ящик», «серый ящик», «чёрный ящик»

### 6. Какая логическая функция лежит в основе генерирования псевдо-случайного троичного сигнала

Верный ответ: В основе генерирования ПСТС лежит сложение по модулю  $p=3$ , которое может быть получено из обычного сложения возвратом в поле  $(0,1,2)$   $x \oplus y$

$x+3y$  0 0 0 0 1 1 0 2 2 1 0 0 1 1 2 1 2 0 2 0 2 2 1 0 2 2 1

### 7. Для чего нужна структурная идентификация

Ответы:

- для определения значений параметров уравнения модели
- для определения порядка уравнения модели

Верный ответ: для определения порядка уравнения модели

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>РПК-1</sub> Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения

### Вопросы, задания

1. Модели, используемые при идентификации линейных объектов. Взаимосвязь непрерывных моделей
2. Расширенный матричный метод (off-line - режим)
3. Математические основы методов оценивания. Метод наименьших квадратов

### Материалы для проверки остаточных знаний

#### 1. Перечислите основные отличия моделирования и идентификации

Верный ответ: моделирование в отличие от идентификации использует законы физики, производится исходя из дифференциальных уравнений, описывающих объект, и производится на основе доопытной информации. Идентификация в отличие от моделирования проводится по записям сигналов, описывающих объект и использует послеопытную информацию

#### 2. Почему ошибка уравнения чаще всего представляет собой «цветной шум»? Следует выбрать варианты ответов

Ответы:

- точка приложения ошибки отличается от принятой
- соседние отсчеты ошибки коррелированы между собой
- это определяется неучтенными в объекте нелинейностями

Верный ответ: точка приложения ошибки отличается от принятой, соседние отсчеты ошибки коррелированы между собой

3. Чем обеспечивается несмещенность МНК-оценок параметров объекта

Ответы:

- ошибка уравнения - "цветной" шум
- правильно выбранным порядком модели
- ошибка уравнения "белый шум"
- правильно выбранный порядок модели, ошибка уравнения "белый шум"

Верный ответ: правильно выбранный порядок модели, ошибка уравнения "белый шум"

4. Почему РММ не может быть реализован в режиме с накоплением информации, т.е. в off-line

Ответы:

- недоступны  $u(k)$  и  $z(k)$
- недоступен сигнал  $\xi(k)$
- недоступен сигнал  $e(k)$
- может быть реализован

Верный ответ: недоступен сигнал  $\xi(k)$

5. Что такое плохо обусловленная матрица

Ответы:

- определитель матрицы больше нуля
- определитель матрицы близок к нулю
- матрицу можно представить в виде

Верный ответ: определитель матрицы близок к нулю

6. Какая модель шума используется в ОМНК

Ответы:

- - АР-модель
- - СС – модель
- - АРСС - модель

Верный ответ: АР-модель

7. Что такое сокращающиеся нули и полюса 1-го рода

Верный ответ: нули и полюса, сокращение которых обусловлено присутствием шума в процессе

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка 5 «отлично» выставляется, если на вопросы билета и дополнительные вопросы получены ответы в полном объеме, или они имеют несущественные погрешности*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка 4 «хорошо» выставляется, если на вопросы билета и дополнительные вопросы получены ответы в полном объеме, но имеется не более 2 ошибок*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Описание характеристики выполнения задания: Оценка 3 «удовлетворительно» выставляется, если на вопросы билета и дополнительные вопросы получены ответы не менее, чем на 60% или имеется не более 4 ошибок*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 2 «неудовлетворительно» выставляется, процент полноты ответа на вопросы билета менее, чем на 60%, или имеется более 4 ошибок

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

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