

**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: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Исследование операций**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шапошникова Д.А.
	Идентификатор	R3cbdd042-ShaposhnikovDA-869294

Д.А.
Шапошникова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249

Д.В.
Вершинин

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 применять технологии обработки и анализа данных для расчета и разработки автоматизированных систем управления и их компонент

ИД-1 Может формировать выборки и подготавливать данные для проведения анализа

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Динамическое программирование (Тестирование)
2. Линейное программирование (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Дискретное программирование (Тестирование)
2. Игровые модели принятия решений (теория игр) (Тестирование)

БРС дисциплины

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Динамическое программирование (Тестирование)

КМ-2 Дискретное программирование (Тестирование)

КМ-3 Линейное программирование (Тестирование)

КМ-4 Игровые модели принятия решений (теория игр) (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	11	15
Динамическое программирование					
Динамическое программирование (ДП)		+			
Дискретное программирование					
Транспортные задачи (ТЗ)			+		

Дискретное программирование		+		
Линейное программирование. Транспортная задача				
Методология системного анализа и исследование операций			+	
Линейное программирование (ЛП)			+	
Многокритериальная оптимизация. Теория игр				
Нелинейное программирование				+
Вес КМ:	25	25	25	25

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-1ПК-1 Может формировать выборки и подготавливать данные для проведения анализа	Знать: основные методы и алгоритмы исследования операций основные понятия и теоретические основания методов исследования операций, необходимых для ориентирования в современном информационном пространстве Уметь: анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования выбирать рациональные информационные системы	КМ-1 Динамическое программирование (Тестирование) КМ-2 Дискретное программирование (Тестирование) КМ-3 Линейное программирование (Тестирование) КМ-4 Игровые модели принятия решений (теория игр) (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Динамическое программирование

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 40 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на знание основ динамического программирования

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные методы и алгоритмы исследования операций	1. В процессе динамического программирования раньше всех планируется 1. первый шаг 2. последний шаг 3. как сказано в условии задачи 4. предпоследний шаг Ответ: 2 2. В задачах динамического программирования шаговое управление должно выбираться 1. с учетом последствий в будущем 2. с учетом предшествующих шагов 3. с учетом предшествующих шагов и последствий в будущем 4. наилучшим для данного шага 5. лучше, чем предыдущее Ответ: 1 3. Задача о загрузке рюкзака является задачей программирования 1. нелинейного 2. параметрического 3. динамического 4. линейного 5. целочисленного Ответ: 3 4. В задачах теории игр говорят, что игра имеет седловую точку, если 1. нижняя цена игры меньше верхней 2. нижняя цена игры равна верхней 3. нижняя цена игры больше верхней 4. нижняя цена игры не больше верхней

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	5. нижняя цена игры не меньше верхней Ответ: 2 5.Игра называется игрой с нулевой суммой, если 1. выигрыш игрока А равен 0 2. выигрыш игрока В равен 0 3. сумма выигрышей игроков равна 0 4. выигрыш переходит от одного игрока другому Ответ: 3 6.В задачах теории игр та стратегия, которая соответствует нижней цене игры, называется 1. Максиминной 2. Минимаксной 3. Оптимальной 4. Нижней 5. Лучшей Ответ: 1 7.В играх с «природой» критерий, учитывающий возможность как наихудшего, так и наилучшего для человека поведения природы, называется критерием 1. Вальда 2. Сэвиджа 3. Гурвица 4. вероятностным критерием Ответ: 3 8.Динамическое программирование – это метод оптимизации многошаговых задач в условиях 1. отсутствия обратной связи (последствия) и аддитивности целевой функции 2. учета обратной связи (последствия) и аддитивности целевой функции 3. отсутствия обратной связи (последствия) и неаддитивности целевой функции Ответ: 1 9.Какую задачу нельзя решать методами динамического программирования 1. распределение ресурсов 2. определения оптимального ассортимента продукции 3. разработка правил управления запасами 4. разработка принципов календарного планирования производства Ответ: 2 10.Согласно принципу оптимальности Беллмана, оптимальное управление на данном шаге зависит от оптимального управления на 1. Предыдущих шагах 2. Последующих шагах 3. Первом шаге 4. Последнем шаге

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Ответ: 2

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: 70

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: 60

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. Дискретное программирование

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на дискретное программирование

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	1.Продемонстрируйте решение задачи: Имеем n исполнителей, которые могут выполнять n различных работ. Известна полезность c_{ij}, связанная с выполнением i-м исполнителем j-й работы ($i, j = 1, n$). Необходимо назначить исполнителей на работы так, чтобы добиться максимальной полезности, при условии, что каждый исполнитель может быть назначен только на одну работу и за каждой работой должен быть закреплен только один исполнитель. называется 2.Продемонстрируйте решение задачи: Контейнер оборудован m отсеками вместимостью b_i ($i = 1, m$) для перевозки n видов продукции. P_j ($j = 1, n$). Виды продукции характеризуются свойством неделимости, т.е. их можно брать в количестве 0, 1, 2, ... единиц.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Пусть a_{ij} - расход i-го отсека для перевозки единицы j-ой продукции. Обозначим через c_j полезность единицы j-ой продукции. Требуется найти план ($x_1, x_2, \dots, x_n$) перевозки, при котором максимизируется общая полезность рейса. называется 3.Продемонстрируйте решение задачи: Задача, которая возникает при составлении наиболее экономного (т.е. наиболее дешевого) рациона питания животных, удовлетворяющего определенным медицинским требованиям, называется

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: 70

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: 60

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. Линейное программирование

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 40 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на знание основ линейного программирования

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные понятия и теоретические основания методов исследования операций, необходимых	1.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
для ориентирования в современном информационном пространстве	Задача линейного программирования имеет вид: $F(\bar{X}) = 4x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} -x_1 - 3x_2 + x_3 \leq 3, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 4, \\ 5x_1 + 15x_2 + 3x_3 \leq 15, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$ Градиент целевой функции - вектор с координатами: 2. На трех складах хранится однородный груз в количествах 40, 40, 50. Он требуется трем потребителям в количествах 60, 35, 35. При составлении первоначального плана методом "северо-западного угла" количество груза поставляемого от второго поставщика первому потребителю равно 3. На трех складах хранится однородный груз в количествах 30, 70, 80 ед. Этот груз необходимо доставить в три магазина, потребности которых 50, 60, 70 ед. Стоимость перевозки от каждого склада до соответствующего магазина $\begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{pmatrix}$ Данная задача является 4. На трех складах хранится однородный груз в количествах 30, 70, 80 ед. Этот груз необходимо доставить в три магазина, потребности которых 50, 60, 70 ед. Стоимость перевозки от каждого склада до соответствующего магазина $\begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{pmatrix}$ Данная задача является 5. Множество допустимых решений системы ограничений $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 10, \\ -x_1 + x_2 \leq 5, \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$ имеет вид: 6. Множество допустимых решений системы ограничений $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 10, \\ -x_1 + x_2 \leq 5, \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$ имеет вид: 7. На трех складах имеется однородный товар в количествах 40, 40, 50 ед. Потребности четырех магазинов следующие - 10, 10, 50, 30. Определите мощность фиктивного потребителя 8. Дано: матрица A - количества перевозимого груза от поставщика a_i к потребителю b_j и матрица C - стоимости такой перевозки. $A = \begin{pmatrix} 30 & 0 & 10 & 30 \\ 0 & 40 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 30 & 70 \end{pmatrix}$ $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 3 & 4 & 2 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ Транспортные расходы в таком случае составят 9. В швейном цехе имеется 840 м ткани. На пошив одного халата требуется 4 м ткани, а на одну куртку - 3м. Известно, что необходимо изготовить не более 150 халатов и не менее 200 курток. Условия производства одежды, если прибыль от реализации 1 халата - 6 ден.ед., а 1 куртки - 3 ден. ед., для получения наибольшей прибыли имеют вид:

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: 70

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: 60

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. Игровые модели принятия решений (теория игр)

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на решение задач по теме Игровые модели принятия решений (теория игр)

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выбирать рациональные информационные системы	1. Решить задачу: Пусть в антагонистической игре $X=(1,2)$ – множество стратегий 1-го игрока, $Y=(5,8)$ – множество стратегий 2-го игрока (по две стратегии у каждого). Является ли пара (1;2) седловой точкой в этой игре? 2. Решить задачу: Если в игровой матрице все строки одинаковы и имеют вид (4 5 0 1), то какая стратегия оптимальна для 1-го игрока? 3. Решить задачу: Пусть в матричной игре размерности 2×3 одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.3, 0.7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0.3, x, 0.5). Чему равно число x? 4. Решить задачу: Пусть в антагонистической игре $X=(1,2)$ – множество стратегий 1-го игрока, $Y=(2;8)$ – множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара (2;2) седловой точкой в этой игре? 5. Решить задачу: Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 5×5 (матрица может содержать любые числа)?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	6.Объясните что представляет собой в матричной игре элемент a_{ij} 7.Решить задачу нелинейного программирования методом проектируемых градиентов Розена 8.Решить задачу безусловной оптимизации методом покоординатного спуска Пауэлла. Выполнить 2 итерации 9.Используя графический метод, решить следующую задачу квадратического программирования $f(x) = 9(x_1 - 9)^2 + 9(x_2 - 9)^2 \rightarrow \min,$

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: 70

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: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

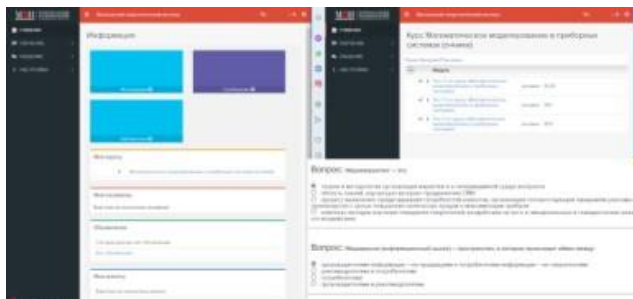
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 Может формировать выборки и подготавливать данные для проведения анализа

Вопросы, задания

- 1.Методология системного анализа и исследование операций
- 2.Линейное программирование (ЛП)
- 3.Транспортные задачи (ТЗ)
- 4.Дискретное программирование
- 5.Динамическое программирование (ДП)Динамическое программирование (ДП)
- 6.Нелинейное программирование
- 7.Особенности современной теории принятия оптимальных решений
- 8.Игровые модели принятия решений
- 9.Элементы теории статистических оптимальных решений
- 10.Экспертные процедуры для принятия решений

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Модель – это
- Ответы:

1. аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала 2. подобие оригинала 3. копия оригинала

Верный ответ: 1

2. Экономико-математическая модель – это

Ответы:

1. математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.) 2. качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров 3. эвристическое описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)

Верный ответ: 1

3. Метод – это

Ответы:

1. подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности 2. описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения 3. требования к условиям решения той или иной задачи

Верный ответ: 1

4. Выберите неверное утверждение

Ответы:

1. ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем 2. ЭММ позволяют управлять объектом 3. ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия 4. ЭММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования

Верный ответ: 2

5. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является

Ответы:

1. выпуклым 2. вогнутым 3. одновременно выпуклым и вогнутым

Верный ответ: 1

6. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из

Ответы:

1. вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений 2. внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений 3. точек многоугольника (многогранника) допустимых решений

Верный ответ: 1

7. Симплексный метод решения задач линейного программирования включает определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана)

Ответы:

1. определение правила перехода к не худшему решению 2. проверку оптимальности найденного решения 3. определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана), определение правила перехода к не худшему 4. решению, проверка оптимальности найденного решения

Верный ответ: 4

8. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если

Ответы:

1. в точке А области допустимых значений достигается максимум целевой функции F 2. в точке А области допустимых значений достигается минимум целевой функции F 3. система ограничений задачи несовместна 4. целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений

Верный ответ: 4

9. В чем отличие критерия Сэвиджа от остальных изученных критериев принятия решения

Ответы:

1. он минимизируется 2. он максимизируется 3. он не всегда дает однозначный ответ

Верный ответ: 1

10. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований

Ответы:

1. один из игроков имеет бесконечное число стратегий 2. оба игрока имеют бесконечно много стратегий 3. оба игрока имеют одно и то же число стратегий 4. оба игрока имеют конечное число стратегий

Верный ответ: 4

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

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 аттестационной составляющих.