

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

**Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство**

**Наименование образовательной программы: Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основания и фундаменты**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Богатырева Т.В.
	Идентификатор	R9d0db042-BogatyrevaTV-a38d079

Т.В.  
Богатырева

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Губина Н.А.
	Идентификатор	R324007cd-GubinaNA-c823f965

Н.А. Губина

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.  
Щербатов

## 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-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства  
ИД-3 Оценка инженерно- геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессами (явлений), а также защиту от их последствий
2. ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, выполнять анализ компоновочных и конструктивных решений зданий и сооружений  
ИД-6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования  
ИД-13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания
3. ПК-1 Способен разрабатывать проектную документацию объекта капитального строительства  
ИД-6 Выполнение расчета гидравлического фильтрационного расчёта сооружения, а также его основания

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки (Контрольная работа)
2. Проектирование свайных фундаментов (Контрольная работа)
3. Проектирование фундаментов мелкого заложения (Контрольная работа)
4. Расчет подпорных стен (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 4 семестр

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

- КМ-1 Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки (Контрольная работа)  
КМ-2 Проектирование фундаментов мелкого заложения (Контрольная работа)  
КМ-3 Проектирование свайных фундаментов (Контрольная работа)

КМ-4 Расчет подпорных стен (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Основы механики грунтов					
Основные положения. Понятие "геотехника". Физические и механические свойства грунтов					+
Напряженное состояние грунтового основания.					+
Фундаменты мелкого заложения					
Общие принципы проектирования оснований и фундаментов					+
Проектирование фундаментов мелкого заложения			+		
Свайные фундаменты					
Свайные фундаменты				+	
Общие принципы проектирования свайных фундаментов				+	
Проектирование оснований и фундаментов в особых условиях					
Подпорные сооружения					+
Структурно-неустойчивые грунты. Фундаменты в вытрамбованных котлованах	+				
Проектирование ОФ на вечномерзлых грунтах	+				
	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
ОПК-3	ИД-3опк-3 Оценка инженерно- геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно- геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий	Знать: способы оценки инженерно- геологических условий строительства и состав мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно- геологическими процессов Уметь: правильно оценивать строительные свойства грунтов, в том числе структурно неустойчивых	КМ-1 Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки (Контрольная работа) КМ-4 Расчет подпорных стен (Контрольная работа)
ОПК-6	ИД-6опк-6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Знать: основные положения, методы конструирования и расчета оснований и фундаментов зданий и сооружений в соответствии с современными представлениями и нормами основную нормативную	КМ-2 Проектирование фундаментов мелкого заложения (Контрольная работа) КМ-4 Расчет подпорных стен (Контрольная работа)

		документацию, регламентирующую графическое и текстовое оформление принятых конструктивных решений Уметь: выполнять расчет и конструирование оснований и фундаментов в соответствии с современными представлениями и нормами	
ОПК-6	ИД-13 <sub>ОПК-6</sub> Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	Знать: базовые законы механики грунтов, основные принципы формирования напряженно-деформируемого состояния грунтового массива в зависимости от действующих на него факторов Уметь: определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок	КМ-3 Проектирование свайных фундаментов (Контрольная работа) КМ-4 Расчет подпорных стен (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-6 <sub>ПК-1</sub> Выполнение расчета гидравлического фильтрационного расчёта сооружения, а также его	Уметь: выполнять графическое (в том числе с использованием средств	КМ-2 Проектирование фундаментов мелкого заложения (Контрольная работа)

	основания	автоматизированного проектирования) оформление принятых конструктивных решений	
--	-----------	---	--

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

### КМ-1. Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** контрольная работа, тестирование контрольная работа выполняется в виде пояснительной записки, самостоятельно; после проверки КР и по ее итогам проводится компьютерное тестирование по вариантам. все контрольные работы выполняются индивидуально по вариантам.

#### Краткое содержание задания:

Тема: Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки.

Выполнить анализ инженерно-геологических условий места строительства и рассчитать физико-механические характеристики грунтов

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: правильно оценивать строительные свойства грунтов, в том числе структурно неустойчивых	1. Вычислить удельный вес грунта 2. Определить напряжение от внешней нагрузки в грунтовом массиве 3. Вычислить осадку методом послойного суммирования

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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, допущены принципиальные ошибки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено, при этом, допущены существенные или грубые ошибки, которые исправлены после замечаний преподавателя

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

## КМ-2. Проектирование фундаментов мелкого заложения

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** контрольная работа, тестирование контрольная работа выполняется в виде пояснительной записки, самостоятельно; после проверки КР и по ее итогам проводится компьютерное тестирование по вариантам. Все контрольные работы выполняются индивидуально по вариантам.

**Краткое содержание задания:**

Тема: **Проектирование фундаментов мелкого заложения.**

Выполнить расчет и конструирование фундамента мелкого заложения

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выполнять расчет и конструирование оснований и фундаментов в соответствии с современными представлениями и нормами	1.Вычислить нормативную глубину промерзания грунта 2.Привести нагрузку к центру подошвы фундамента 3.Определить глубину заложения фундаментов под наружные колонны промышленного здания с полами по грунту
Уметь: выполнять графическое (в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования) оформление принятых конструктивных решений	1.Определение расчетного условного сопротивления грунта 2.Выполнять расчет основания по деформациям

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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, допущены не принципиальные ошибки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено, при этом, допущены существенные или грубые ошибки, которые исправлены после замечаний преподавателя

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

### КМ-3. Проектирование свайных фундаментов

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** контрольная работа выполняется в виде пояснительной записки, самостоятельно; после проверки КР и по ее итогам проводится компьютерное тестирование по вариантам. Все контрольные работы выполняются индивидуально по вариантам.

**Краткое содержание задания:**

Тема: **Проектирование свайных фундаментов**

При заданных инженерно-геологических условиях и заданной нагрузке на обрез фундамента ( $N$  и  $M$ ) требуется запроектировать отдельно стоящий (кустовой) свайный фундамент

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок	1. Определить несущую способность висячей сваи расчетным методом 2. При заданных инженерно-геологических условиях и заданной нагрузке на обрез фундамента требуется запроектировать отдельно стоящий (кустовой) свайный фундамент 3. Для заданных инженерно-геологических условий определить осадку одиночной висячей сваи 4. Определить погружающую способность молота для забивки свай

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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, допущены не принципиальные ошибки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено, при этом, допущены существенные или грубые ошибки, которые исправлены после замечаний преподавателя

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

## КМ-4. Расчет подпорных стен

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** контрольная работа выполняется в виде пояснительной записки, самостоятельно; после проверки КР и по ее итогам проводится компьютерное тестирование по вариантам. Все контрольные работы выполняются индивидуально по вариантам.

### Краткое содержание задания:

Тема: **Определение давления грунта на подпорную стенку**

Подпорная стенка высотой  $H$  с абсолютно гладкими вертикальными гранями и горизонтальной поверхностью засыпки грунта за стенкой имеет заглубление фундамента  $h$ .

Определить активное и пассивное давление сыпучего грунта на подпорную стенку.

### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: способы оценки инженерно- геологических условий строительства и состав мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов	1.Способы оценки инженерно-геологических свойств грунтов
Знать: базовые законы механики грунтов, основные принципы формирования напряженно-деформируемого состояния грунтового массива в зависимости от действующих на него факторов	1.Что такое активное и пассивное давление грунта
Знать: основную нормативную документацию, регламентирующую графическое и текстовое оформление принятых конструктивных решений	1.Общие сведения о подпорных стенах 2.Классификация подпорных сооружений
Знать: основные положения, методы конструирования и расчета оснований и фундаментов зданий и сооружений в соответствии с современными представлениями и нормами	1.Назовите признаки лессовидных просадочных грунтов 2.По какому принципу выполняют проектирование фундаментов в ВМГ 3.Общие принципы проектирования оснований по предельным состояниям 4.Последовательность проектирования свайного фундамента

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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, допущены не принципиальные ошибки*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено, при этом, допущены существенные или грубые ошибки, которые исправлены после замечаний преподавателя*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

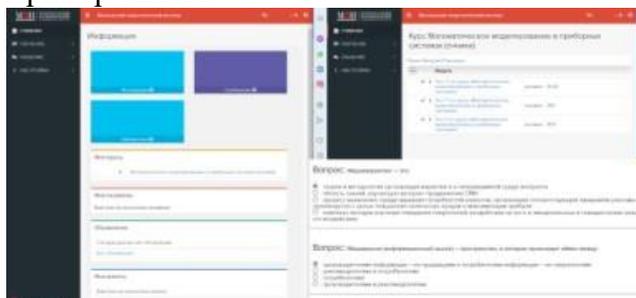
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

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-3опк-3 Оценка инженерно- геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессами (явлений), а также защиту от их последствий

### Вопросы, задания

1. Общие принципы классификации грунтов по ГОСТ 25100-2020. Классификационные признаки. Классы грунтов

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как определить наименование глинистого грунта

Ответы:

письменный ответ

Верный ответ: Определение наименования глинистого грунта выполняют в зависимости от числа пластичности

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-6ОПК-6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

**Вопросы, задания**

1. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов (исходные данные, группы предельных состояний, виды нагрузок)
2. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний
3. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании
4. Фундаменты глубокого заложения

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Что такое нормативная глубина сезонного промерзания грунта?

Ответы:

- а) Это среднее значение из максимально возможных величин за десятилетний период наблюдения под очищенной от снега поверхностью
- б) Это расчетная глубина промерзания с коэффициентом надежности 0,8
- в) Это глубина промерзания грунта за зимний период
- г) Это среднее значение из максимальных величин за пятилетний период наблюдения по данным метеостанции

Верный ответ: а

2. Нагрузки и воздействия на основания, передаваемые фундаментами сооружений, следует устанавливать

Ответы:

- а) расчетом исходя из рассмотрения совместной работы сооружения и основания, с учетом их возможного изменения на различных стадиях возведения и эксплуатации сооружения
- б) научно обоснованным экспериментом исходя из рассмотрения совместной работы сооружения и основания, с учетом их возможного изменения на различных стадиях возведения и эксплуатации сооружения
- в) на основании многолетнего опыта проектирования
- г) на основании динамических испытаний

Верный ответ: а

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-13ОПК-6 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания

**Вопросы, задания**

1. Виды деформаций оснований. Виды совместных деформаций оснований и фундаментов (расчетные деформации).
2. Структурно-неустойчивые грунты и особенности строительства на них. Виды структурно-неустойчивых грунтов
3. Понятие о подпорных стенках и методах их расчета

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Мощность слоя, измеряемого от подошвы фундамента, который определяет величину осадки это -

Ответы:

- а) Глубина сжимаемой толщи грунтов основания
- б) Глубина сжимаемой толщи фундамента
- в) Расчетная глубина заложения подошвы фундамента

Верный ответ: а

2. В каких пределах ведется суммирование осадки при расчете методом послойного суммирования

Ответы:

- а) на глубину, равную ширине подошвы фундамента
- б) в пределах нижней границы сжимаемой толщи
- в) в пределах верхней границы сжимаемой толщи
- г) на глубину границы уровня грунтовых вод

Верный ответ: б

3. Стержень, находящийся в грунте в вертикальном или наклонном положении и предназначенный для передачи грунту нагрузки от над фундаментной части сооружения

Ответы:

- а) анкер
- б) свая
- в) шпунт
- г) ростверк

Верный ответ: б

4. Сваи, изготавливаемые в грунте

Ответы:

- а) набивные
- б) винтовые
- в) грунтовые
- г) шпунтовые

Верный ответ: а

5. Расчет свайных фундаментов и их оснований должен быть выполнен по предельным состояниям первой группы:

Ответы:

- а) по прочности материала свай и свайных ростверков
- б) по несущей способности (предельному сопротивлению) грунта основания свай
- в) по потере общей устойчивости оснований свайных фундаментов, если на них передаются значительные горизонтальные нагрузки
- г) по осадкам оснований свай и свайных фундаментов от вертикальных нагрузок

Верный ответ: а, б, в

6. В чем заключается динамический способ определения несущей способности свай

Ответы:

- а) в нахождении несущей способности сваи по величине отказа при забивке ее на глубину, близкую к проектной
- б) в испытании свай динамической нагрузкой
- в) в расчете свайного фундамента на ударную (динамическую) нагрузку
- г) к забитой на заданную глубину свае ступенями прикладывается нагрузка, чаще всего создаваемая домкратом, и выжидается стабилизация осадки при данной ступени нагрузки, после чего прикладывается следующая ступень нагрузки

Верный ответ: а

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-бпк-1 Выполнение расчета гидравлического фильтрационного расчёта сооружения, а также его основания

#### **Вопросы, задания**

1. Механические свойства грунтов. Специфика подходов при оценке механических свойств грунтов сравнение с традиционными конструкционными материалами
2. Напряженное состояние грунтового основания

## **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. По общепринятой классификации в зависимости от характера деформации грунта в основании фундаменты подразделяются на:

Ответы:

- а) фундаменты мелкого и глубокого заложения
- б) фундаменты железобетонные сборные и монолитные
- в) фундаменты несущие и ограждающие
- г) фундаменты акерного типа и висячие

Верный ответ: а

2. Что является основным методом получения информации о свойствах и состояниях инженерно-геологической среды?

Ответы:

- а) Построение планов и разрезов
- б) Инженерно-геологические изыскания
- в) Аэросъемка территории
- г) Взрывные работы на карьерах

Верный ответ: б

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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, однако допущены ошибки в расчетах и терминологии

*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.