

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

**Направление подготовки/специальность: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика**

**Наименование образовательной программы: Теплофизика и молекулярная физика**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Техническая газодинамика**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Г лазков В.В.                |
|  | Идентификатор                                      | R43380c76-GlazkovVV-e4c0a72f |

В.В. Глазков

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Яньков Г.Г.                 |
|  | Идентификатор                                      | Rbb1f0c84-YankovGG-11a2e4dc |

Г.Г. Яньков

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Герасимов Д.Н.                |
|  | Идентификатор                                      | Ra5495398-GerasimovDN-6b58615 |

Д.Н.  
Герасимов

## 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-2 Способен владеть расчетно-теоретическими и экспериментальными методами исследования теплогидравлических процессов в энергетическом оборудовании

ИД-2 Владеет расчетно-теоретическими методами анализа процессов в энергетическом оборудовании

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1. Выполнение блока тестовых задач №1: 1. Гидравлическое сопротивление трубы при ее внезапном расширении; 2. Расчет аэродинамического нагрева. (Контрольная работа)

2. КМ-2. Выполнение блока тестовых задач №2: 1. Гидравлический удар при внезапной остановке потока жидкости; 2. Трубка Пито при дозвуковом и сверхзвуковом движении газа. (Контрольная работа)

3. КМ-3. Выполнение блока тестовых задач №3: 1. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель (ПВРД); 2. Одномерное стационарное течение газа по трубе постоянного сечения с подогревом; адиабатическое течение газа с трением в трубе постоянного сечения (Контрольная работа)

4. КМ-4. Выполнение расчетного задания: Определение картины ударных волн и секторов разрежения в окрестности тела сложной формы, движущегося со сверхзвуковой скоростью; расчет волнового сопротивления и аэродинамических коэффициентов. (Контрольная работа)

5. КМ-5. Выполнение блока тестовых задач №5: 1. Обтекание решетки сверхзвуковых профилей невязким потоком газа; 2. Простейший расчет ступени лопаточной турбомшины. (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 3 семестр

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

КМ-1 КМ-1. Выполнение блока тестовых задач №1: 1. Гидравлическое сопротивление трубы при ее внезапном расширении; 2. Расчет аэродинамического нагрева. (Контрольная работа)

КМ-2 КМ-2. Выполнение блока тестовых задач №2: 1. Гидравлический удар при внезапной остановке потока жидкости; 2. Трубка Пито при дозвуковом и сверхзвуковом движении газа. (Контрольная работа)

КМ-3 КМ-3. Выполнение блока тестовых задач №3: 1. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель (ПВРД); 2. Одномерное стационарное течение газа по трубе постоянного

сечения с подогревом; адиабатическое течение газа с трением в трубе постоянного сечения (Контрольная работа)

КМ-4 КМ-4. Выполнение расчетного задания: Определение картины ударных волн и секторов разрежения в окрестности тела сложной формы, движущегося со сверхзвуковой скоростью; расчет волнового сопротивления и аэродинамических коэффициентов. (Контрольная работа)

КМ-5 КМ-5. Выполнение блока тестовых задач №5: 1. Обтекание решетки сверхзвуковых профилей невязким потоком газа; 2. Простейший расчет ступени лопаточной турбомшины. (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины                                                   | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                                                     | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                                                     | Срок КМ:                        | 2    | 6    | 9    | 12   | 16   |
| Уравнения газовой динамики                                          |                                 |      |      |      |      |      |
| Уравнения газовой динамики                                          |                                 |      | +    |      | +    |      |
| Одномерные газовые потоки                                           |                                 |      |      |      |      |      |
| Одномерные газовые потоки                                           |                                 |      |      | +    |      |      |
| Плоские течения невязкого газа                                      |                                 |      |      |      |      |      |
| Плоские течения невязкого газа                                      |                                 |      |      |      | +    |      |
| Течение газа в соплах и диффузорах                                  |                                 |      |      |      |      |      |
| Течение газа в соплах и диффузорах                                  |                                 | +    |      | +    |      | +    |
| Элементы газовой динамики крылового профиля и прямолинейной решетки |                                 |      |      |      |      |      |
| Элементы газовой динамики крылового профиля и прямолинейной решетки |                                 | +    | +    | +    | +    | +    |
| Вес КМ:                                                             |                                 | 15   | 15   | 20   | 20   | 30   |

## 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-2               | ИД-2ПК-2 Владеет расчетно-теоретическими методами анализа процессов в энергетическом оборудовании | Знать:<br>– области рационального применения и системы уравнений, решаемых для различных моделей газовой динамики; – методы решения задач газовой динамики.<br>– принцип действия типовых устройств и приборов, используемых в газодинамических экспериментах; – результаты экспериментальных и численных исследований газодинамических процессов при течении газовых потоков в каналах различной геометрии.<br>– методы расчета и расчетные соотношения для определения гидравлических и тепловых характеристик | КМ-1 КМ-1. Выполнение блока тестовых задач №1: 1. Гидравлическое сопротивление трубы при ее внезапном расширении; 2. Расчет аэродинамического нагрева. (Контрольная работа)<br>КМ-2 КМ-2. Выполнение блока тестовых задач №2: 1. Гидравлический удар при внезапной остановке потока жидкости; 2. Трубка Пито при дозвуковом и сверхзвуковом движении газа. (Контрольная работа)<br>КМ-3 КМ-3. Выполнение блока тестовых задач №3: 1. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель (ПВРД); 2. Одномерное стационарное течение газа по трубе постоянного сечения с подогревом; адиабатическое течение газа с трением в трубе постоянного сечения (Контрольная работа)<br>КМ-4 КМ-4. Выполнение расчетного задания: Определение картины ударных волн и секторов разрежения в окрестности тела сложной формы, движущегося со сверхзвуковой скоростью; расчет волнового сопротивления и аэродинамических коэффициентов. (Контрольная работа)<br>КМ-5 КМ-5. Выполнение блока тестовых задач №5: 1. Обтекание решетки сверхзвуковых профилей невязким потоком газа; 2. Простейший расчет ступени лопаточной турбомшины. (Контрольная работа) |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>энергетических устройств;</p> <p>– типовые технические решения для элементов газового тракта энергетического оборудования.</p> <p>Уметь:</p> <p>– составлять математическое описание процессов движения и взаимодействия газовых потоков применительно к типовым конструкциям и режимам работы энергетического и теплообменного оборудования; – самостоятельно выбирать адекватную задаче методику расчета типовых процессов тепло и массообмена с участием газовых потоков и определять гидродинамические режимы течения газовых потоков в элементах теплообменных устройств.</p> <p>– участвовать в проведении теплофизических экспериментов по изучению</p> |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>газодинамических процессов.</p> <p>– использовать стандартные программы для численного моделирования процессов динамики газовых потоков.</p> <p>– осуществлять поиск и анализировать научную и научно-техническую информацию в текущей научной периодике и в Интернет.</p> |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

**КМ-1. КМ-1. Выполнение блока тестовых задач №1: 1. Гидравлическое сопротивление трубы при ее внезапном расширении; 2. Расчет аэродинамического нагрева.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа в учебной аудитории.

### **Краткое содержание задания:**

КМ-1. Выполнение блока тестовых задач №1: 1. Гидравлическое сопротивление трубы при ее внезапном расширении; 2. Расчет аэродинамического нагрева.

### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                            | Вопросы/задания для проверки                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: – типовые технические решения для элементов газового тракта энергетического оборудования.             | 1. Гидравлическое сопротивление трубы при ее внезапном расширении             |
| Уметь: – использовать стандартные программы для численного моделирования процессов динамики газовых потоков. | 1. Чему равно гидравлическое сопротивление трубы при ее внезапном расширении? |

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильных формулы и правильное численное значение для обеих задач

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильных формул и правильное численное значение для одной задачи

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильных формулы для одной из задач

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неправильные формулы и неверные численные значения

**КМ-2. КМ-2. Выполнение блока тестовых задач №2: 1. Гидравлический удар при внезапной остановке потока жидкости; 2. Трубка Пито при дозвуковом и сверхзвуковом движении газа.**

**Формы реализации:** Письменная работа



**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа в аудитории.

**Краткое содержание задания:**

Выполнение блока тестовых задач №2: 1. Гидравлический удар при внезапной остановке потока жидкости; 2. Трубка Пито при дозвуковом и сверхзвуковом движении газа.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                        | Вопросы/задания для проверки                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: – области рационального применения и системы уравнений, решаемых для различных моделей газовой динамики; – методы решения задач газовой динамики. | 1.Получить формулу для скачка давления при гидравлическом ударе при внезапной остановке потока жидкости;  |
| Уметь: – использовать стандартные программы для численного моделирования процессов динамики газовых потоков.                                             | 1.Получить величину для скачка давления при гидравлическом ударе при внезапной остановке потока жидкости; |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получить формулы и численные значения: 1. для гидравлического удара при внезапной остановке потока жидкости; 2. Для трубки Пито при дозвуковом и сверхзвуковом движении газа.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получить формулы и одно правильное численное значение: 1. для гидравлического удара при внезапной остановке потока жидкости; 2. Для трубки Пито при дозвуковом и сверхзвуковом движении газа.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получить правильную формулу для для гидравлического удара при внезапной остановке потока жидкости или для трубки Пито при дозвуковом и сверхзвуковом движении газа.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неправильные полученные формулы и неверные численные значения

**КМ-3. КМ-3. Выполнение блока тестовых задач №3: 1. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель (ПВРД); 2. Одномерное стационарное течение газа по трубе постоянного сечения с подогревом; адиабатическое течение газа с трением в трубе постоянного сечения**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа в аудитории.

**Краткое содержание задания:**

1. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель (ПВРД); 2. Одномерное стационарное течение газа по трубе постоянного сечения с подогревом; адиабатическое течение газа с трением в трубе постоянного сечения

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Вопросы/задания для проверки                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Знать: – принцип действия типовых устройств и приборов, используемых в газодинамических экспериментах; – результаты экспериментальных и численных исследований газодинамических процессов при течении газовых потоков в каналах различной геометрии.                                                                                                                                                                                  | 1. Принцип действия прямоточного воздушно-реактивный двигателя (ПВРД);    |
| Уметь: – составлять математическое описание процессов движения и взаимодействия газовых потоков применительно к типовым конструкциям и режимам работы энергетического и теплообменного оборудования; – самостоятельно выбирать адекватную задаче методику расчета типовых процессов тепло и массообмена с участием газовых потоков и определять гидродинамические режимы течения газовых потоков в элементах теплообменных устройств. | 1. Величина тяги дозвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя; |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильной формулы и правильного численного значения для двух рассматриваемых задач.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильной формулы для двух и правильного численного значения для одной из двух рассматриваемых задач.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 30*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильной формулы для одной из двух рассматриваемых задач.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неправильные формулы и численные ответы для двух рассматриваемых задач

**КМ-4. КМ-4. Выполнение расчетного задания: Определение картины ударных волн и секторов разрежения в окрестности тела сложной формы, движущегося со сверхзвуковой скоростью; расчет волнового сопротивления и аэродинамических коэффициентов.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа в аудитории.

**Краткое содержание задания:**

Определение картины ударных волн и секторов разрежения в окрестности тела сложной формы, движущегося со сверхзвуковой скоростью; расчет волнового сопротивления и аэродинамических коэффициентов.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                             | Вопросы/задания для проверки                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: – осуществлять поиск и анализировать научную и научно-техническую информацию в текущей научной периодике и в Интернет. | 1. расчет волнового сопротивления и аэродинамических коэффициентов для тела сложной формы, движущегося со сверхзвуковой скоростью; |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильных формул и правильных численных ответов для двух рассматриваемых задач

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильных формул для двух рассматриваемых задач, и правильный численный ответ для одной

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 30*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильных формул для одной из для двух рассматриваемых задач

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неправильные формулы и численные ответы для двух задач

**КМ-5. КМ-5. Выполнение блока тестовых задач №5: 1. Обтекание решетки сверхзвуковых профилей невязким потоком газа; 2. Простейший расчет ступени лопаточной турбомшины.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа в аудитории.

**Краткое содержание задания:**

1. Обтекание решетки сверхзвуковых профилей невязким потоком газа; 2. Простейший расчет ступени лопаточной турбомшины.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                 | Вопросы/задания для проверки                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Знать: – методы расчета и расчетные соотношения для определения гидравлических и тепловых характеристик энергетических устройств; | 1. Методика простейшего расчета ступени лопаточной турбомшины. |
| Уметь: – участвовать в проведении теплофизических экспериментов по изучению газодинамических процессов.                           | 1. Простейший расчет параметров ступени лопаточной турбомшины. |

## **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильных формул и правильных значений : 1. параметров потока при обтекании решетки сверхзвуковых профилей невязким потоком газа; 2. Простейший расчет ступени лопаточной турбомашины.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильных формул и одного из двух правильных значений при решении двух рассматриваемых задач.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 25*

*Описание характеристики выполнения знания:* Получение правильных формул при решении одной из двух рассматриваемых задач.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неправильные формулы и численные значения

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Прямая ударная волна. Адиабата Гюгонио.
2. Обтекание малого угла сверхзвуковым потоком - метод малых возмущений.
3. Задача.
4. Определить скачок давления (гидравлический удар), который возникает при резкой остановке водяного потока, движущегося со скоростью 3 м/с.

### Процедура проведения

Экзамен проводится традиционным способом, в учебной аудитории. Студент получает на руки билет с двумя теоретическими вопросами по курсу и текстом задачи. На подготовку ответа студенту дается 1.5 часа, как правило, разрешается пользоваться конспектом лекций.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-2</sub> Владеет расчетно-теоретическими методами анализа процессов в энергетическом оборудовании

#### Вопросы, задания

1. Адиабата Гюгонио
2. Конус Маха

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Адиабата Гюгонио, ее отличие от адиабаты Пуассона
2. Конус Маха

### *II. Описание шкалы оценивания*

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Правильный и исчерпывающий ответ на теоретические вопросы, правильное численное значение в решении задачи

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Правильный, но не полный ответ на теоретические вопросы, правильная формула, но неверное численное значение в решении задачи

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 30*

*Описание характеристики выполнения знания:* В целом правильный, но не полный ответ на теоретические вопросы, правильная формула, но неверное численное значение в решении задачи

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неправильный ответ на теоретические вопросы, неправильная формула и неверное численное значение в решении задачи

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

стандартный, как среднее между успеваемостью в семестре и оценкой на экзамене.