

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электрооборудование автомобилей и тракторов**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы конструирования машин**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Писарев Д.С.                 |
|  | Идентификатор                                      | Radb74374-PisarevDS-0915d1cb |

Д.С. Писарев

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Румянцев М.Ю.                  |
|  | Идентификатор                                      | R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f |

М.Ю.  
Румянцев

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Румянцев М.Ю.                  |
|  | Идентификатор                                      | R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f |

М.Ю.  
Румянцев

## 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-3 Способен понимать связь задач конструирования с другими задачами профессиональной деятельности

ИД-1 Демонстрирует понимание значения конструкторской деятельности, задач и основных этапов конструирования

ИД-2 Разрабатывает простую конструкторскую документацию с использованием средств компьютерной графики

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Валы. Подшипники (Тестирование)
2. Валы. Подшипники (Тестирование)
3. Механические передачи (Тестирование)
4. Основы конструирования. Расчеты на прочность (Тестирование)
5. Соединения. Допуски и посадки. Муфты (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Валы. Подшипники (Лабораторная работа)
2. Валы. Подшипники (Лабораторная работа)
3. Соединения. Допуски и посадки. Муфты (Лабораторная работа)
4. Соединения. Допуски и посадки. Муфты (Лабораторная работа)

Форма реализации: Проверка качества оформления задания

1. Механические передачи (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

4 семестр

| Раздел дисциплины                                        | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                          | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-3 | КМ-3 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-4 | КМ-4 |
|                                                          | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 8    | 12   | 12   | 12   | 12   | 16   | 16   | 16   |
| Введение. Основы расчета и конструирования деталей машин |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Основы расчета и конструирования                         | +                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Механические передачи                                    |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

|                                            |    |    |    |   |    |    |   |   |    |   |
|--------------------------------------------|----|----|----|---|----|----|---|---|----|---|
| Общие кинематические и силовые зависимости |    |    | +  |   |    |    |   |   |    |   |
| Зубчатые передачи                          |    | +  | +  |   |    |    |   |   |    |   |
| Ременные и цепные передачи                 |    | +  | +  |   |    |    |   |   |    |   |
| Оси и валы                                 |    |    |    |   |    |    |   |   |    |   |
| Оси и валы                                 |    |    |    | + | +  | +  | + |   |    |   |
| Опоры качения и скольжения                 |    |    |    |   |    |    |   |   |    |   |
| Подшипника качения                         |    |    |    |   | +  | +  | + |   |    |   |
| Подшипники скольжения                      |    |    |    |   | +  | +  | + |   |    |   |
| Механические муфты приводов                |    |    |    |   |    |    |   |   |    |   |
| Механические муфты приводов                |    |    |    |   |    |    |   | + | +  | + |
| Соединения. Допуски и посадки              |    |    |    |   |    |    |   |   |    |   |
| Соединения                                 |    |    |    |   |    |    |   | + | +  | + |
| Допуски и посадки                          |    |    |    |   |    |    |   | + | +  | + |
| Вес КМ:                                    | 20 | 15 | 15 | 5 | 10 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

### БРС курсовой работы/проекта

4 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                                                            | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                                                                              | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|                                                                                                                                              | Срок КМ:                        | 4    | 7    | 10   | 12   | 14   | 16   |
| Ознакомление с заданием на проект, с методическими указаниями, алгоритмом проектирования и характеристикой исходных данных курсового проекта |                                 | +    |      |      |      |      |      |
| Общий расчет привода                                                                                                                         |                                 | +    |      |      |      |      |      |
| Расчет передачи редуктора                                                                                                                    |                                 |      | +    |      |      |      |      |
| Выполнение эскиза передачи                                                                                                                   |                                 |      |      | +    |      |      |      |
| Эскизное проектирование валов редуктора                                                                                                      |                                 |      |      | +    |      |      |      |
| Расчет открытых передач привода, выбор муфт                                                                                                  |                                 |      |      | +    |      |      |      |
| Проверочные расчеты тихоходного вала редуктора, подшипников                                                                                  |                                 |      |      | +    |      |      |      |

|                                                                                                                      |    |    |    |    |    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Выполнение чертежа редуктора                                                                                         |    |    |    | +  |    |    |
| Расчет и проектирование предохранительной муфты. Выполнение чертежа муфты, подготовка расчетно-пояснительной записки |    |    |    |    | +  |    |
| Выполнение рабочих чертежей (по заданию)                                                                             |    |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                              | 10 | 10 | 30 | 20 | 20 | 10 |

## 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-3               | ИД-1ПК-3 Демонстрирует понимание значения конструкторской деятельности, задач и основных этапов конструирования | Знать:<br>классификацию механизмов, узлов и деталей<br>требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы<br>Уметь:<br>выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов<br>осуществлять рациональный выбор конструкционных материалов | Основы конструирования. Расчеты на прочность (Тестирование)<br>Механические передачи (Тестирование)<br>Механические передачи (Лабораторная работа)<br>Валы. Подшипники (Тестирование)<br>Валы. Подшипники (Лабораторная работа)<br>Валы. Подшипники (Тестирование)<br>Валы. Подшипники (Лабораторная работа)                                   |
| ПК-3               | ИД-2ПК-3 Разрабатывает простую конструкторскую документацию с использованием средств компьютерной графики       | Знать:<br>методы расчета типовых деталей, инженерную терминологию<br>методы конструирования, том числе с использованием                                                                                                                                                                                    | Механические передачи (Лабораторная работа)<br>Валы. Подшипники (Тестирование)<br>Валы. Подшипники (Лабораторная работа)<br>Валы. Подшипники (Тестирование)<br>Соединения. Допуски и посадки. Муфты (Тестирование)<br>Соединения. Допуски и посадки. Муфты (Лабораторная работа)<br>Соединения. Допуски и посадки. Муфты (Лабораторная работа) |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>современной<br/>вычислительной техники и<br/>программного обеспечения</p> <p>Уметь:</p> <p>применять компьютерные<br/>технологии и средства<br/>компьютерной графики</p> <p>использовать<br/>конструкторскую<br/>документацию</p> |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

### **КМ-1. Основы конструирования. Расчеты на прочность**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** тестирование на бланках

#### **Краткое содержание задания:**

Основы расчета и конструирования. Критерии работоспособности и основные требования, предъявляемые к узлам и деталям современных машин. Виды нагрузок и напряжений. Переменные нагрузки: стационарные и не стационарные. Блоки нагружения. Типовые режимы нагружения. Расчеты на прочность. Факторы, влияющие на прочность и сопротивление усталости. Расчет по допускаемым напряжениям и по запасам прочности, вероятностный расчет. Долговечность машин. Основы расчета на долговечность по сопротивлению усталости.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы | <p><b>1.Предел выносливости стали – это...</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- :среднее напряжение, которое выдерживает образец</li><li>- :амплитудное значение напряжений, соответствующее базовому числу циклов</li><li>- :максимальная амплитуда напряжения, которую выдерживает образец</li><li>- :предельное число циклов, которое выдерживает образец</li></ul> <p><b>2.Коэффициент асимметрии цикла R при заданных циклических напряжениях <math>\sigma = 120 \text{ МПа}</math> и <math>\sigma = 120 \text{ МПа}</math> окажется равным...</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-:R=-1</li><li>-:R=0</li><li>-:R=1</li><li>-:R=2</li></ul> <p><b>3.Составная часть машины, полученная из группы деталей общего функционального назначения, называется...</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-:узлом</li><li>-:механизмом</li><li>-:валом</li><li>-:деталью</li></ul> <p><b>4.Свойство детали выдерживать нагрузки без разрушения называется...</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-:жёсткостью</li><li>-:прочностью</li><li>-:мощностью</li><li>-:точностью</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5



*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы, задача решена правильно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы, задача решена правильно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы, ход решения задачи правильный*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: не решена задача, менее 60% теоретических вопросов не отвечено*

## **КМ-2. Механические передачи**

**Формы реализации:** Проверка качества оформления задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** выполнение лабораторных работ

### **Краткое содержание задания:**

Виды передач. Кинематический и силовой расчет привода. Определение параметров цилиндрического редуктора. Сборка и разборка редуктора, регулировка зацепления и подшипников. Определение параметров конического редуктора. Сборка и разборка редуктора, регулировка зацепления и подшипников. Определение параметров червячного редуктора. Разборка и сборка червячного редуктора, регулировка зацепления и подшипников

### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                          |                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: классификацию механизмов, узлов и деталей                         | 1.Рекомендуемые передаточные числа различных передач                                                   |
| Уметь: применять компьютерные технологии и средства компьютерной графики | 1.построение кинематических схем привода<br>2.последовательность сборки-разборки конического редуктора |

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: выполнение лабораторной работы, ответы на вопросы(устно)*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: лабораторные работы не выполнены*

## **КМ-2. Механические передачи**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** тестирование на бланках

### **Краткое содержание задания:**

Классификация передач, их роль в современном машиностроении. Сравнение передач зацеплением и трением. Общие кинематические и силовые зависимости для вращающейся системы, передачи и последовательного ряда передач. Кинематические зависимости для регулируемых передач ступенчатых и бесступенчатых. Вариаторы. Общие сведения о волновых, цепочных, рычажных и других механических передачах.

### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: классификацию механизмов, узлов и деталей</p>                                                     | <p>1. Передачи используют...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- : для уменьшения или увеличения скорости исполнительного звена</li> <li>- : для уменьшения передаваемой мощности</li> <li>- : для увеличения передаваемой мощности</li> <li>- : для увеличения коэффициента полезного действия</li> </ul> <p>2.. Если в механической передаче на выходном валу вращающий момент увеличился, но передаваемая мощность осталась без изменений, то обороты этого вала...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-: уменьшились</li> <li>-: увеличились</li> <li>-: остались без изменений</li> <li>-: увеличились или уменьшились</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Уметь: выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов</p> | <p>1. По какой схеме расположения колёс общее передаточное число наибольшее</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-: 2</li> <li>- : 1</li> <li>- : передаточное число одинаковое</li> </ul> <p>2. Какое возможное количество зубьев у выходного колеса?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- : только 18</li> <li>- : 16...18</li> <li>- : 18...20</li> </ul> <div data-bbox="734 1321 1308 1814" data-label="Image"> <p style="text-align: center;"> <math>D_1 = 100</math><br/> <math>Z_1 = 9</math> </p> <p style="text-align: center;"> <math>D_2 = 200</math>    <math>Z_2 = ?</math> </p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- : 16...18</li> </ul> <p>3. Межосевое расстояние червячной передачи при <math>q=10, m=8</math> мм, <math>z_1=1, u=40</math> равно...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-: 200мм</li> <li>-: 220мм</li> <li>-: 280мм</li> <li>-: 160мм</li> </ul> |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: нет ответов менее 60%

**КМ-3. Валы. Подшипники**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** выполнение лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

Опоры качения и скольжения. Пример подбора подшипников качения по динамической грузоподъемности. Уплотнительные устройства

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                         |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: осуществлять<br>рациональный выбор<br>конструкционных материалов | 1.рассчитать статическую грузоподъемность<br>подшипника качения для заданной схемы |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: задание выполнено

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: задание по лабораторной работе не выполнено

**КМ-3. Валы. Подшипники**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** тестирование на бланках

**Краткое содержание задания:**

Основные понятия и определения. Материалы, применяемые для валов и осей. Конструкции осей и валов и их элементы. Конструктивные и технологические меры увеличения прочности, жесткости и сопротивления усталости. Этапы расчета и конструирования. Проектировочный (приближенный) расчет. Эскизное конструирование. Проверочный (уточненный) расчет.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: методы расчета типовых деталей, инженерную терминологию</p>    | <p><b>1. В расчете подшипников формула определяет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давление</li> <li>- число циклов</li> </ul> $C = R^P / \sqrt{L}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент нагрузки</li> <li>- грузоподъемность</li> </ul> <p><b>2. Проверочный расчет вала имеет цель:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение диаметра вала</li> <li>- определение действующих нагрузок</li> <li>- определение коэффициента запаса прочности</li> <li>- определение действующих напряжений</li> </ul> |
| <p>Уметь: осуществлять рациональный выбор конструкционных материалов</p> | <p><b>1. Какую схему установки подшипников предпочтительно применить для быстроходного вала червячного редуктора?</b></p>  <p><b>2. Расшифруйте маркировку подшипника: 36205</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: нет правильных ответов на 60%

**КМ-3. Валы. Подшипники**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** выполнение лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

Выбор оптимальной конструкции вала

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                   |                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы расчета типовых деталей, инженерную терминологию    | 1. Принципы эскизного конструирования валов<br>2. как определяется наименьший возможный диаметр вала |
| Уметь: осуществлять рациональный выбор конструкционных материалов | 1. рассчитать реакции в опорах вала<br>2. рассчитать вал на усталостную прочность                    |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* выполнение лабораторной работы

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* лабораторная работа не выполнена

**КМ-3. Валы. Подшипники**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

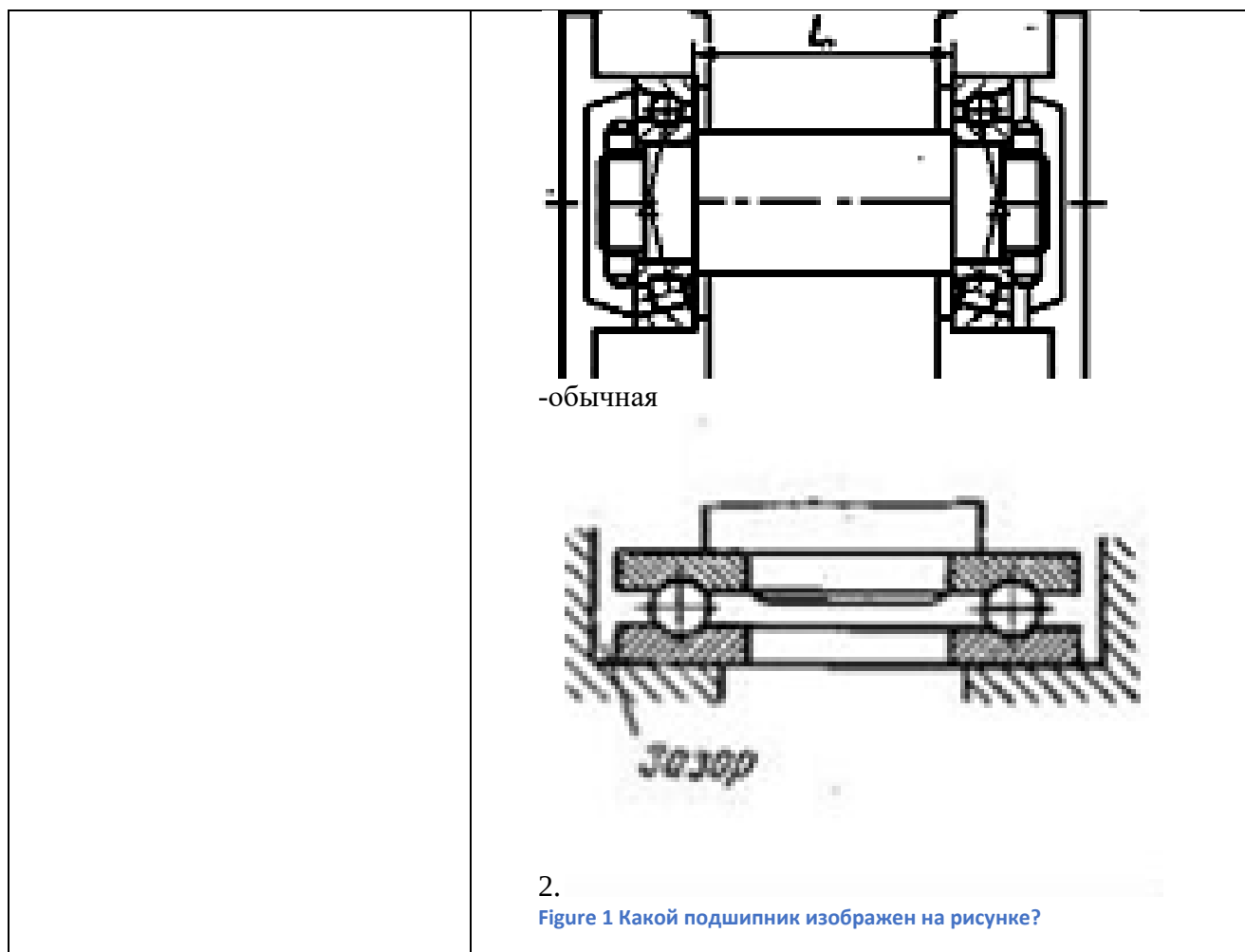
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** тестирование по билетам

**Краткое содержание задания:**

Устройство подшипника качения. Преимущества и недостатки. Классификация по воспринимаемой нагрузке, видам тел качения, типам, сериям и точности исполнения. Обозначение подшипников. Критерии работоспособности. Подбор подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности. Подшипники скольжения. Общие сведения, устройство подшипников скольжения. Критерии работоспособности и требования, предъявляемые к подшипниковым материалам. Виды смазочных материалов и способы подвода смазки.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы расчета типовых деталей, инженерную терминологию    | 1. <b>Расчёт шарикоподшипника на долговечность показал, что она в 8 раз меньше требуемой. Тогда динамическая грузоподъемность подшипника должна быть увеличена...</b> (описать решение)<br>-:в 2 раза<br>-:в 3 раза<br>-:в 4 раза |
| Уметь: осуществлять рациональный выбор конструкционных материалов | 1. <b>Какая схема установки подшипников показана на рис.</b><br>-«враспор»<br>-«врасяжку»                                                                                                                                         |



#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: нет правильных ответов на 60% вопросов

#### КМ-4. Соединения. Допуски и посадки. Муфты

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 5

Процедура проведения контрольного мероприятия: выполнение задания по лабораторной работе

Краткое содержание задания:

Классификация. Разъемные и неразъемные соединения. Резьбовые соединения. Достоинства и недостатки. Зависимость между осевой силой на винте или гайке. Трение на торце. Силы и моменты в резьбовом соединении. КПД винтовой пары и механизма. Условие самоторможения. Расчет резьбовых соединений, нагруженных осевой силой и крутящим моментом. Напряжения в затянутых болтах. Способы контроля силы затяжки. Допускаемые напряжения для болтов при неконтролируемой затяжке. Соединения с натягом. Способы осуществления посадки. Определение давления в посадке, расчет соединения и сопрягаемых деталей на прочность. Основные сведения о допусках и посадках.

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                  |                                                   |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Уметь: использовать конструкторскую документацию | 1.рассчитать посадки для различных деталей на вал |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: задание выполнено*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: задание не выполнено*

### КМ-4. Соединения. Допуски и посадки. Муфты

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

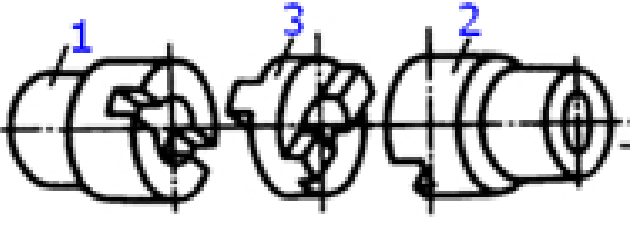
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** тестирования на бланках

#### Краткое содержание задания:

Назначение муфт и их основные виды. Требования, предъявляемые к муфтам по относительному смещению валов. Показатели амортизирующей и демпфирующей способности. Классификация муфт. Основные типы муфт: глухих жестких, компенсирующих жестких, упругих и упругодемпфирующих. Подбор муфт. Классификация сцепных муфт. Сцепные муфты, работающие зацеплением. Форма кулачков и зубьев. Расчет зубьев и кулачков на прочность и износостойкость. Сцепные фрикционные муфты. Типы. Критерии работоспособности и расчетные формулы. Фрикционные материалы. Коэффициенты трения и допускаемые давления. Особенности конструкции и расчета дисковых, конусных и колодочных муфт. Основные сведения о предохранительных муфтах. Центробежные муфты и муфты свободного хода.

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы конструирования, том числе с использованием современной вычислительной техники и программного обеспечения | <p><b>1.Муфта, нагрузочную способность которой можно увеличить, увеличивая число рабочих поверхностей трения, является муфтой...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- : дисковой</li> <li>- : кулачковой</li> <li>- : зубчатой</li> <li>- : конусной</li> </ul> <p><b>2.. Какая муфта изображена на рисунке?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- шарнирная</li> <li>-зубчатая</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  <p>- предохранительная кулачковая<br/>- кулачково-дисковая(компенсирующая)</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: на 60 % вопросов даны не правильные ответы

#### КМ-4. Соединения. Допуски и посадки. Муфты

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** изучение конструкций различных муфт

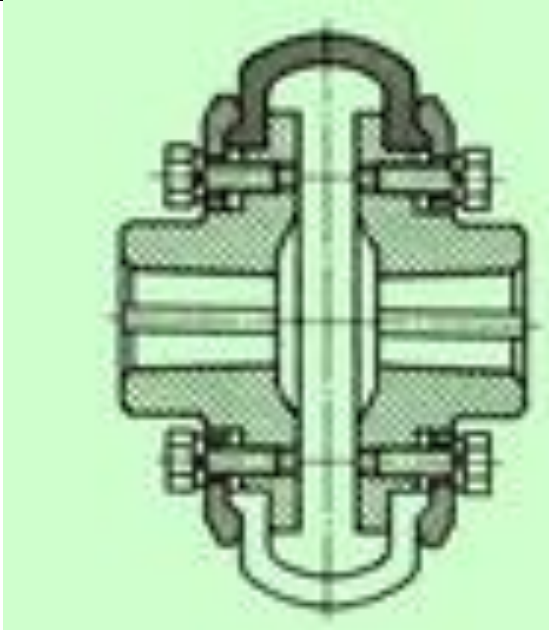
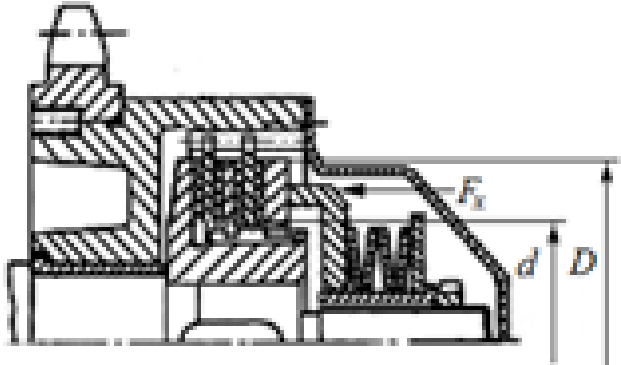
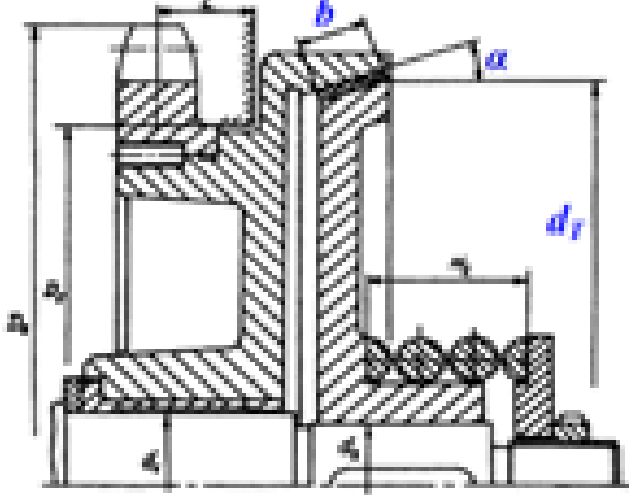
#### Краткое содержание задания:

Изучение конструктивных особенностей муфт.

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                                         |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Знать: методы конструирования, том числе с использованием современной вычислительной техники и программного обеспечения | 1.Какая муфта изображена на рисунке? |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|



|                                                         |                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |  <p>2.Какая муфта изображена на рисунке?</p>  |
| <p>Уметь: использовать конструкторскую документацию</p> |  <p>1.<br/>рассчитать по заданным параметрам параметр “в”</p>                                                                  |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: задание выполнено

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: задание не выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 4 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Билет №

1. Проверочный расчет валов на прочность по запасам прочности.
2. Ременные передачи. Кривые скольжения.
3. Принципы конструирования 3D моделей.

### Процедура проведения

Экзамен проводится в письменно-устной форме по билетам. Студент случайным образом вытягивает билет, получает чертеж конструкции в соответствии с задачей в билете (лист Д72 - лист №72 из атласа деталей машин под ред. В.П. Дашкевича). Время на выполнение экзаменационного задания и подготовку ответа не более 90 мин. По истечении 90 мин, студент вызывается на беседу с преподавателем, в течение которой студент делает краткое сообщение по вопросам поставленным в билете и дополнительным вопросам возникающим в процессе сообщения. Время на ответ ограничивается 15-20 мин.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Демонстрирует понимание значения конструкторской деятельности, задач и основных этапов конструирования

### Вопросы, задания

1. Подшипники скольжения: критерии работоспособности, порядок расчёта
2. Расчет валов на усталостную долговечность
3. Подшипники качения: схемы установки, расчёт осевой нагрузки, расчёт долговечности с учётом надёжности. Как изменится срок службы подшипника качения если его динамическая грузоподъёмность в 2 раза больше требуемой
4. Определение допускаемых напряжений при расчете цилиндрических зубчатых передач на сопротивление контактной усталости. Основные факторы, влияющие на их величину
5. Расчет долговечности. Кривая усталости
6. Основы расчета и конструирования: критерий работоспособности – жесткость; физический смысл и основные требования

### Материалы для проверки остаточных знаний

**1. Представленная формула используется в методе оценки прочности**

$$n = \sigma_{lim} / \sigma_{max} > [n]$$

Ответы:

-: по запасам прочности - : по допускаемым напряжениям - : по вероятности не разрушения - : метод не перечислен

Верный ответ: по запасам прочности

**2. Под нагрузкой в валах возникают напряжения...**

Ответы:

-: изгиба и кручения -: контактные и смятия -: растяжения и среза -: сжатия и сдвига

Верный ответ: -: изгиба и кручения

**3.Какой материал целесообразно использовать для изготовления литьем корпуса редуктора?**

Ответы:

-: серый чугун -: сталь низколегированную -: бронзу безоловянную -: латунь

Верный ответ: серый чугун

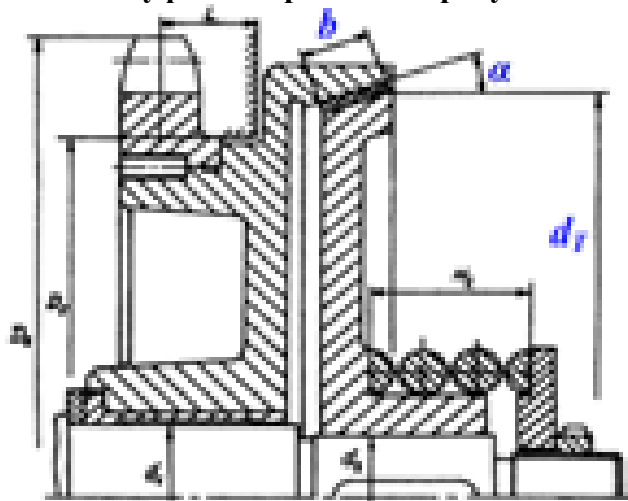
**4.Как называется устройство, которое состоит из червячных или зубчатых передач, установленных в герметичном корпусе?**

Ответы:

- Редуктор; - Муфта; - Привод; - Двигатель

Верный ответ: Редуктор

**5.Какая муфта изображена на рисунке?**



Ответы:

- конусная предохранительная - упругая со звездочкой -упругая втулочно-пальцевая - фрикционная дисковая

Верный ответ: конусная предохранительная

**6.Составная часть машины, полученная из группы деталей общего функционального назначения, называется...**

Ответы:

узлом механизмом валом деталью

Верный ответ: узлом

**7.Основным материалом для изготовления ответственных, нагруженных деталей (зубчатые колеса, валы и т.п.)являются...**

Ответы:

стали углеродистые качественные резина серые чугуны стали обыкновенного качества

Верный ответ: стали углеродистые качественные

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2пк-3 Разрабатывает простую конструкторскую документацию с использованием средств компьютерной графики

### Вопросы, задания

- 1.Силы в зацепление червячной передачи
2. Проверочный расчет валов на прочность по запасам прочности.
- 3.Подшипники качения: критерии работоспособности, основы расчёта
- 4.Подшипники качения: расчёт эквивалентной динамической нагрузки, подбор по каталогу, посадки на вал и в корпус
- 5.Методика выбора подшипников качения
- 6.По чертежу № объяснить принцип работы изделия и особенности конструирования

## Материалы для проверки остаточных знаний

### 1. Основными требованиями, которым должны соответствовать детали являются...

Ответы:

-:надёжность и экономность -:компактность -:лёгкость -:мощность

Верный ответ: надёжность и экономность

### 2. На рисунке изображена передача

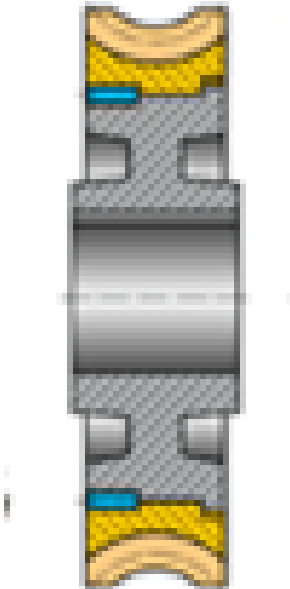


Ответы:

-:ременная - : червячная - : цепная - : цевочная

Верный ответ: - : червячная - : цепная - : цевочная

### 3. На рисунке изображено



Ответы:

- колесо цилиндрическое - колесо червячное - колесо коническое

Верный ответ: колесо червячное

### 4. На рисунке изображена передача



Ответы:

-:гипоидная - : червячная - : зубчатая цилиндрическая - : цевочная

Верный ответ: зубчатая цилиндрическая

**5. Существенные преимущества автоматизации проектирования с помощью компьютера это**

Ответы:

многовариантные оптимизированные решения красивые чертежи точные расчеты  
правильно оформлена документация

Верный ответ: многовариантные оптимизированные решения

**6. В каком положении рекомендуется располагать детали на рабочем чертеже**

Ответы:

в положении, в котором деталь устанавливают на станке в положении, в котором она начерчена на сборочном чертеже. ось детали всегда должна быть перпендикулярна основной надписи чертежа. в любом

Верный ответ: в положении, в котором деталь устанавливают на станке

**7. На какие детали не разрабатывают рабочие чертежи?**

Ответы:

на покупные и стандартные на очень мелкие на очень большие на детали, не имеющие отверстий

Верный ответ: на покупные и стандартные

**II. Описание шкалы оценивания**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы более 90%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы более 80%

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы более 50%

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: даны не правильные ответы более 50%

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

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

**Для курсового проекта/работы:**

**4 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

К защите КП студент должен представить все чертежи расчетно-пояснительную записку, подписанные студентом и консультантом. В записке не допускается замена страниц и, следовательно, должны быть сохранены все замечания консультанта. Новый (исправленный текст) подклеивается или вставляется дополнительным листом. Прием КП производится комиссией, назначаемой заведующим кафедрой, в которую обязательно должен входить консультант учебной группы. Так же прием КП может проводиться лектором потока вместе с консультантом или же другим преподавателем, но обязательно с участием консультанта. В процессе защиты КП студент должен кратко изложить тему проекта, технические условия, методику и результаты расчета и краткую характеристику спроектированных конструкций. На доклад студенту отводится не более 5 мин. Затем студенту задаются вопросы, относящиеся к теме защищаемого проекта.

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания: выполнен КП. Оценка по КП устанавливается на защите(комиссия) по результатам ответов*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: выполнен КП. Оценка по КП устанавливается на защите(комиссия) по результатам ответов*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: выполнен КП. Оценка по КП устанавливается на защите(комиссия) по результатам ответов*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: КП не выполнен или оценка по КП, по результатам ответов ,не удовлетворительна*

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

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».