

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Компьютерная фотоника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Метрология и информационно-измерительная техника**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крутских В.В.
	Идентификатор	R49539849-KrutskikhVV-f1575360

В.В. Крутских

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

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 проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении

ИД-1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

ИД-3 Демонстрирует знание основных методов управления в технических системах, способах получения и обработки информации о техническом состоянии электронных устройств и средств контрольно-измерительной техники

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Измерения электрических физических величин (Тестирование)
2. Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Типовое задание к теме косвенные измерения (Контрольная работа)
2. Типовое задание к теме прямые измерения (Контрольная работа)

БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений					
Общие понятия метрологии. Термины и определения		+			
Погрешности измерений		+			
Измерения электрических физических величин					
Измерения электрических физических величин			+		
Методы измерений неэлектрических величин, часть 1					

Методы измерений неэлектрических величин			+	
Измерение неэлектрических физических величин, часть 2				
Методы измерений неэлектрических физических величин				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знать: общую характеристику, принцип действия, конструкцию аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств Уметь: производить выбор средств измерений в зависимости от характеристик исследуемых величин	Измерения электрических физических величин (Тестирование) Типовое задание к теме прямые измерения (Контрольная работа)
ОПК-3	ИД-3 _{ОПК-3} Демонстрирует знание основных методов управления в технических системах, способах получения и обработки информации о техническом состоянии электронных устройств и средств контрольно-измерительной техники	Знать: методы и особенности измерения электрических и неэлектрических физических величин Уметь: эксплуатировать средства измерений в соответствии с их назначением и техническими характеристиками	Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений (Тестирование) Типовое задание к теме косвенные измерения (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в дни, установленные по графику изучения дисциплины. Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 45 минут. По окончании работы проводится разбор результатов тестирования и обсуждаются неверные ответы. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по общие понятия метрологии, термины и определения, погрешности измерений

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы и особенности измерения электрических и неэлектрических физических величин	1.Класс точности средства измерений определяет погрешности? 1. 1) пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей, а также другими свойствами средств измерений, влияющими на точность 2) пределами допускаемых основных погрешностей 3) пределами дополнительных погрешностей, а также другими свойствами средств измерений, влияющими на точность ответ: 1 2.По приведенной погрешности (по классу точности) приборы делятся на : 1. 1) 8 классов (0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0) 2. 2) прецизионные и технические 3. 3) основные и дополнительные 4. ответ: 1,2 3.Дополнительная погрешность – имеет место при: 1. 1) в рабочих условиях, когда одна или несколько влияющих величин выходят за пределы области нормальных значений (но находятся внутри диапазона рабочих значений) 2. 2) в нормальных условиях, когда одна или несколько влияющих величин выходят за пределы области рабочих значений 3. ответ:1
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 91

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 71

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

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

Оценка: 2

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

КМ-2. Измерения электрических физических величин

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

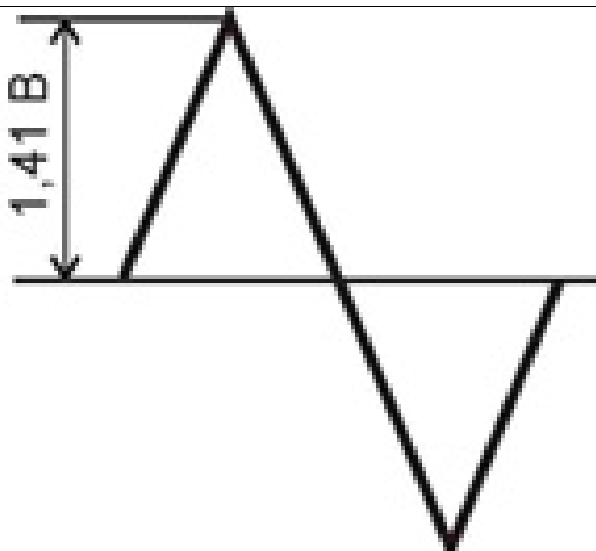
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в дни, установленные по графику изучения дисциплины. Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 45 минут. По окончании работы проводится разбор результатов тестирования и обсуждаются неверные ответы. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по электрическим измерениям

Контрольные вопросы/задания:

Знать: общую характеристику, принцип действия, конструкцию аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств	1.Рассчитайте среднеквадратическое значение переменного напряжения, представленного на рисунке
---	--

	 1. 1) 0,909 2) 1,0 3) 0,997 ответ: 3 2. На базе магнитоэлектрического механизма необходимо создать вольтметр. Рассчитать требуемый $I_{по}$, если известно: $R_{доб} = 100 \text{ кОм}$, $r_{обм} \approx 0 \text{ Ом}$, $U_k = 200 \text{ В}$. 1) 2 мА 2) 2 мкА 3) 200 мкА ответ: 1 3. На экране ЭЛТ получено стабильное изображение двух периодов напряжения. При этом коэффициент развёртки $K_{разв} = 500 \text{ мкс/см}$, размер изображения двух периодов $L_T = 5,8 \text{ дел}$. Рассчитать значение частоты исследуемого напряжения. 1. 1) $f = 690 \text{ Гц}$ 2) $f = 69,0 \text{ Гц}$ 3) $f = 1380 \text{ Гц}$ ответ: 1
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 91

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 71

Описание характеристики выполнения знания: $100N/M$, где N-число правильных ответов, сделанных студентом, M - общее число правильных ответов в тесте

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 2

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

КМ-3. Типовое задание к теме прямые измерения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в дни, установленные по графику изучения дисциплины. Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 45 минут. По окончании работы проводится разбор результатов тестирования и обсуждаются неверные ответы. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем

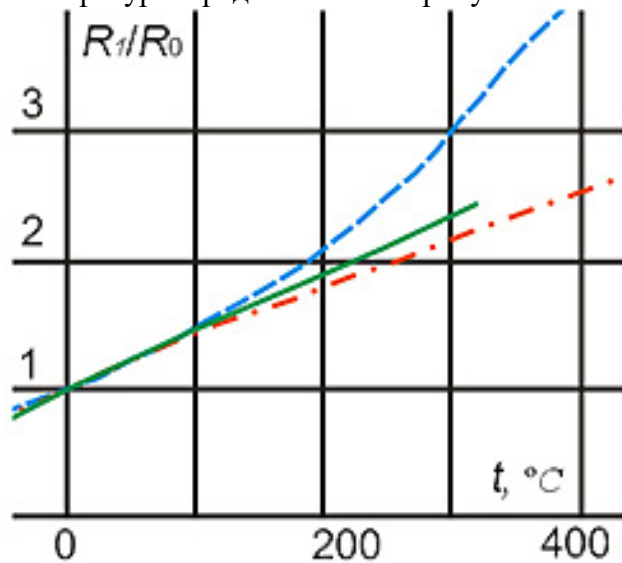
Краткое содержание задания:

Решение задач по неэлектрическим измерениям

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: производить выбор средств измерений в зависимости от характеристик исследуемых величин

1.Объяснить характеристики каких преобразователей температуры представлены на рисунке?



1.

2.Объяснить: термометр сопротивления преобразует температуру в ...

3.Объяснить: часто в иностранной литературе используют единицу измерения температуры Фаренгейт (°F). Переведите значение 300,0 °F в градусы Цельсия (°C).

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-4. Типовое задание к теме косвенные измерения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

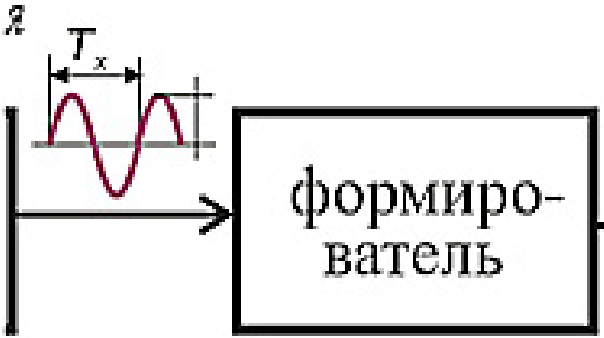
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в дни, установленные по графику изучения дисциплины. Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 45 минут. По окончании работы проводится разбор результатов тестирования и обсуждаются неверные ответы. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме измерения неэлектрических величин

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: эксплуатировать средства измерений в соответствии с их назначением и техническими характеристиками	1.Объяснить как частотомер работает в режиме измерения периода. Какую функцию в частотомере выполняет устройство «формирователь»?  2.На лицевой панели прибора представлена надпись. 20 Гц.....45 Гц...1 МГц...5 МГц Объяснить что означает подчеркнутый диапазон частот? 3.Указать погрешность измерения методом Лиссажу, реализуемого в ЭЛО, определяется ... 4.Объяснить почему в цифровых приборах с микроконтроллером для измерения переменных сигналов не используется детектор?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

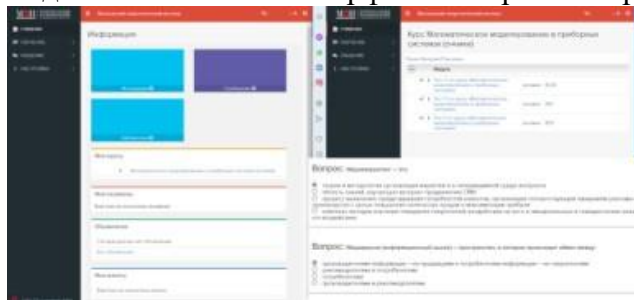
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



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-1опк-3 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

Вопросы, задания

1. Точечные оценки параметров распределения случайных величин
2. Кодирование сигналов
3. Измерение физических величин. Виды измерений
4. Средства измерений (меры, измерительные приборы, измерительные системы)
5. Применение микропроцессоров МП в ЦИП. Функции МП в ЦИП

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как называется количественная характеристика физической величины:

Ответы:

- 1) величина; 2) единица физической величины; 3) значение физической величины; 4) размер; 5) размерность.

Верный ответ: 4

2. Укажите объекты метрологии:

Ответы:

1) Ростехрегулирование; 2) метрологические службы; 3) метрологические службы юридических лиц; 4) нефизические величины; 5) продукция; 6) физические величины.

Верный ответ: 4, 6

3. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

Ответы:

1) применение узаконенных единиц измерения; 2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений; 3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам; + 4) проведение измерений компетентными специалистами.

Верный ответ: 1

4. Значения измеряемого сигнала, в которых градуируется шкала вольтметра среднего выпрямленного значения:

Ответы:

1. средневыпрямленные значения. 2. амплитудные значения. 3. среднеквадратические значения для синусоидальной формы сигнала. 4. среднеквадратические значения для произвольной формы сигнала.

Верный ответ: 3

5. Значения измеряемого сигнала, в которых градуируется шкала вольтметра амплитудного значения:

Ответы:

1. средневыпрямленные значения. 2. амплитудные значения. 3. среднеквадратические значения для синусоидальной формы сигнала. 4. среднеквадратические значения для произвольной формы сигнала.

Верный ответ: 3

6. Электронные вольтметры по сравнению с электромеханическими имеют:

Ответы:

1. более высокую чувствительность. 2. большую точность. 3. меньшую цену. 4. более высокую надежность.

Верный ответ: 1

7. Показание электронного вольтметра среднего значения формируется умножением результата преобразования на:

Ответы:

1. $\sqrt{2}$; 2. 1,11; 3. $1/\sqrt{2}$; 4. 1,0; 5. 1,4

Верный ответ: 2

2. Компетенция/Индикатор: ИД-З_{ОПК-3} Демонстрирует знание основных методов управления в технических системах, способах получения и обработки информации о техническом состоянии электронных устройств и средств контрольно-измерительной техники

Вопросы, задания

1. Классификация ЦИУ

2. Цифровые измерительные устройства. Структурная схема

3. Электронно-лучевые осциллографы. Структурная схема и принцип действия

4. Электронные аналоговые приборы. Электронный вольтметр. Структурная схема и принцип действия

5. Доверительный интервал для истинного значения величины, имеющей нормальное распределение с известным СКО

6. Погрешности измерений. Классификация погрешностей

7. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

Ответы:

1) динамические; 2) косвенные; 3) многократные; 4) однократные 5) прямые; 6) статические.

Верный ответ: 1, 6

2. Как называется качественная характеристика физической величины:

Ответы:

1) величина; 2) единица физической величины; 3) значение физической величины; 4) размер; 5) размерность.

Верный ответ: 5

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

Ответы:

1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе; 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы; 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

Верный ответ: 2

4. Укажите задачи метрологии:

Ответы:

1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью; 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности; 3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы; 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности; 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту; 6) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.

Верный ответ: 2, 3, 4, 5, 6

5. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

Ответы:

1) действительное; 2) искомое; 3) истинное; 4) номинальное; 5) фактическое.

Верный ответ: 1

6. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:

Ответы:

1) действительное; 2) искомое; 3) истинное; 4) номинальное; 5) фактическое.

Верный ответ: 3

7. Укажите цель метрологии:

Ответы:

1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью; 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы; 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности; 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

Верный ответ: 1

8. Измерить синусоидальное напряжение $U \approx 10 \text{ В}$ с максимальной точностью. Выбрать среди вольтметров: - V1: $U_k = 10 \text{ В}$; класс точности 2,0; - V2: $U_k = 20 \text{ В}$; класс точности 2,0/1,0; - V3: $U_k = 100 \text{ В}$; класс точности 1,0/0,5

Ответы:

1. V1. 2. V2. 3. V3

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

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

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»