

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

Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Беспроводные технологии и интернет вещей

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы конструирования устройств интернета вещей**

**Москва
2025**

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	Крутских В.В.
	Идентификатор	R49539849-KrutskikhVV-f1575360

В.В.
Крутских

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

Е.В.
Шалимова

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-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ИД-3 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями

ИД-4 Применяет современные программные средства для подготовки проектной и конструкторско-технологической документации

2. ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ИД-1 Знает алгоритмы расчетов, пригодные для практического применения

ИД-2 Умеет разрабатывать компьютерные программы для расчетов при решении практических задач

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Влияние конструктивных и технологических факторов (Контрольная работа)

2. Конструкции аппаратных элементов (Тестирование)

3. Разработка печатных плат для радиоэлектронной аппаратуры (Контрольная работа)

4. Электропитание аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Основные проблемы и задачи конструирования и технологии аппаратных элементов (Тестирование)

БРС дисциплины

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Конструкции аппаратных элементов (Тестирование)

КМ-2 Основные проблемы и задачи конструирования и технологии аппаратных элементов (Тестирование)

КМ-3 Разработка печатных плат для радиоэлектронной аппаратуры (Контрольная работа)

КМ-4 Электропитание аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры (Контрольная работа)

КМ-5 Влияние конструктивных и технологических факторов (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Термины и определения. Системный подход при проектировании конструкций аппаратных элементов.					
Введение. Термины и определения.	+				
Системный подход при проектировании конструкций аппаратных элементов.	+				
Основные проблемы и задачи конструирования и технологии аппаратных элементов. Классификация по условиям эксплуатации. Фильтрация внутрисистемных помех. Обеспечение ЭМС в конструкциях аппаратуры.					
Основные проблемы и задачи конструирования и технологии аппаратных элементов. Классификация по условиям эксплуатации.		+			
Фильтрация внутрисистемных помех. Обеспечение ЭМС в конструкциях аппаратуры.		+			
Основы технологии производства печатных плат. Проектирование и пространственное моделирование однослойных и многослойных печатных плат					
Основы технологии производства печатных плат. Проектирование и пространственное моделирование однослойных и многослойных печатных плат.			+		
Разработка печатных плат для радиоэлектронной аппаратуры с применением современных пакетов программ сквозного проектирования.			+		
Электропитание аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры					
Электропитание аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры				+	
Химические источники электропитания.				+	
Контроль процессов заряда/разряда аккумуляторов. Применение гальванической развязки, суперконденсаторов и солнечных панелей.				+	
Влияние конструктивных и технологических факторов на обеспечение надежности в различных условиях эксплуатации. Создание документации					
Проектирование тепловых режимов аппаратных элементов.					+
Защита аппаратуры от механических воздействий.					+
Влияние конструктивных и технологических факторов на обеспечение надежности в различных условиях эксплуатации					+
Создание документации					+
Вес КМ:		20	20	20	20

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-4	ИД-3 _{ОПК-4} Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знать: процедуры выбора вариантов при конструировании; формализованную постановку задачи выбора и принятия решений Уметь: конструировать аппаратные элементы радиоэлектронной аппаратуры с учетом заданных требований по условиям эксплуатации и электромагнитной совместимости	КМ-2 Основные проблемы и задачи конструирования и технологии аппаратных элементов (Тестирование) КМ-3 Разработка печатных плат для радиоэлектронной аппаратуры (Контрольная работа)
ОПК-4	ИД-4 _{ОПК-4} Применяет современные программные средства для подготовки проектной и конструкторско-технологической документации	Знать: принципы формирования конструкций по условиям эксплуатации	КМ-1 Конструкции аппаратных элементов (Тестирование)
ОПК-5	ИД-1 _{ОПК-5} Знает алгоритмы расчетов,	Уметь: разрабатывать	КМ-4 Электропитание аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры (Контрольная работа)

	пригодные для практического применения	конструкции и системы электропитания аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры	
ОПК-5	ИД-2 _{ОПК-5} Умеет разрабатывать компьютерные программы для расчетов при решении практических задач	Уметь: разрабатывать технологическую документацию для монтажа и сборки аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры	КМ-5 Влияние конструктивных и технологических факторов (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Конструкции аппаратных элементов

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей" или "Moodle". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Тест содержит вопросы открытого и закрытого типа. Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы формирования конструкций по условиям эксплуатации	1.Технология изготовления проводящего слоя печатной платы, состоящая в нанесении слоя химической меди, а затем осаждении слоя гальванической меди, относится к: а. Субтрактивной технологии б. Экспериментальной технологии в. Аддитивной технологии г. Адаптивной технологии Ответ: в. 2.Тепловые трубки в конструкции радиатора используются для: а. Повышения механической прочности радиатора б. Измерения температуры компонентов, установленных на радиатор в. Передачи и распределения тепла г. Накопления тепла Ответ: в. 3.Требования по снижению эмиссии электромагнитных помех не влияют на: а. Расположение проводников на печатной плате б. Расположение компонентов в. Выбор фильтров г. Выбор материала проводящего слоя Ответ: г.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Основные проблемы и задачи конструирования и технологии аппаратных элементов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей" или "Moodle". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Тест содержит вопросы открытого и закрытого типа. Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: процедуры выбора вариантов при конструировании; формализованную постановку задачи выбора и принятия решений	1.Источник питания электронной аппаратуры чаще всего близок по параметрам к: а. источнику тока б. источнику напряжения в. источнику постоянной мощности г. источнику переменного напряжения Ответ: б 2.Источник питания электронной аппаратуры, как правило, имеет защиту от: а. короткого замыкания нагрузки б. перегрузки в. недопустимого напряжения питания г. всего вышеперечисленного Ответ: г 3.Электромагнитные помехи не могут воздействовать на электрическую цепь посредством:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	а. электромагнитной индукции б. электрического нагрева в. проводимости г. электростатической связи Ответ: б 4. Основные причины, вызывающие искажения сигналов при прохождении их по цепям РЭА: а. отражения от согласованных нагрузок и от различных неоднородностей в линиях связи б. задержки в линии, вызванные конечной скоростью распространения сигнала в. паразитная связь между элементами через цепи питания и заземления г. наводки от внешних электромагнитных полей д. все вышеперечисленное Ответ б, в, г

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Разработка печатных плат для радиоэлектронной аппаратуры

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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

Краткое содержание задания:

Контрольная работа включает в себя задания, требующие развернутого ответа.
Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: конструировать аппаратные элементы радиоэлектронной аппаратуры с учетом заданных требований по условиям эксплуатации и электромагнитной совместимости	1. В чем особенность трассировки цепей питания на печатной плате? 2. В чем особенность трассировки информационных цепей аналоговых сигналов на печатной плате? 3. В чем особенность трассировки информационных цепей цифровых сигналов на печатной плате?

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. Электропитание аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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

Краткое содержание задания:

Контрольная работа включает в себя задания, требующие развернутого ответа.
Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: разрабатывать конструкции и системы электропитания аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры	1. Основные параметры источника питания устройства киберфизической системы. Параметры переходных процессов. 2. Химические источники тока: виды, преимущества и недостатки. 3. Химические источники тока: использование в системах с автономным питанием. 4. Основные параметры источника питания устройства киберфизической системы. Статические параметры. 5. Дайте характеристику импульсным и линейным стабилизаторам, преимущества и

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	недостатки. 6.Опишите особенности использования суперконденсаторов. 7.Перечислите существующие виды гальванической развязки 8.Какие требования предъявляются к вторичным источникам питания? 9.Каково назначение вторичного источника электропитания и какие основные блоки составляют его структуру? 10.Основные параметры использование солнечных панелей.

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-5. Влияние конструктивных и технологических факторов

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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

Краткое содержание задания:

Контрольная работа включает в себя задания, требующие развернутого ответа.
Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: разрабатывать технологическую документацию для монтажа и сборки аппаратных элементов радиоэлектронной аппаратуры	1.Перечислите виды документаций на устройство электронной техники и опишите создание этой документации в пакете САПР печатных плат. 2.Как сохранить 3D модель печатной платы? 3.Как сохранить сборочный чертеж печатной платы?

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

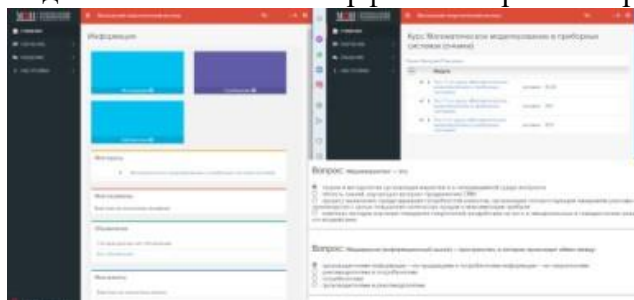
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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-Зопк-4 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями

Вопросы, задания

1. В чем особенность трассировки цепей питания на печатной плате?
2. В чем особенность трассировки информационных цепей аналоговых сигналов на печатной плате?
3. В чем особенность трассировки информационных цепей цифровых сигналов на печатной плате?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Тепловые трубы в конструкции радиатора используются для:

Ответы:

- а. Повышения механической прочности радиатора
- б. Измерения температуры компонентов, установленных на радиатор
- в. Передачи и распределения тепла
- г. Накопления тепла

Верный ответ: в

2. Следующего типа охлаждения не существует:

Ответы:

- а. Активное воздушное
- б. Реактивное воздушное
- в. Активное жидкостное
- г. Пассивное

Верный ответ: б

3. Наиболее эффективным путем решения задач обеспечения электромагнитной совместимости является:

Ответы:

- а. Применение фильтров
- б. Оптимизация расположения проводников на печатной плате
- в. Оптимизация расположения компонентов на печатной плате
- г. Оптимизация взаимного расположения узлов и блоков аппаратуры

Верный ответ: а

2. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ОПК-4} Применяет современные программные средства для подготовки проектной и конструкторско-технологической документации

Вопросы, задания

- 1. Какие требования нужно учитывать при выборе типа и расположения источника питания?
- 2. Как учитываются требования электромагнитной совместимости при трассировке цепей с большими протекающими токами?
- 3. Как учитываются габариты компонентов на печатной плате при разработке в пакете САПР?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. При монтаже компонентов на печатную плату на контактные площадки на плате часто наносится:

Ответы:

- а. Паяльная маска
- б. Паяльная паста
- в. Паяльная маркировка
- г. Дополнительный слой меди

Верный ответ: б

2. В конструкции радиаторов для охлаждения компонентов электронной аппаратуры для отвода тепла практически не применяют...

Ответы:

- а. Элементы, изготовленные из меди
- б. Элементы, изготовленные из стали
- в. Элементы, изготовленные из алюминия
- г. Теплотрубки

Верный ответ: б

3. Принципы иерархического конструирования:

Ответы:

- а. Моносхемный
- б. Схемно-узловой
- в. Каскадно-узловой
- г. Функционально-узловой

- д. Модульный
 - е. Ничего из перечисленного
- Верный ответ: а, б, в, г, д

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-5} Знает алгоритмы расчетов, пригодные для практического применения

Вопросы, задания

1. Как учитываются требования по охлаждению компонентов на печатной плате при выборе их взаимного расположения?
2. Как учитываются требования по механической прочности при выборе размеров, формы печатной платы и расположения компонентов?
3. Перечислите от чего зависит электропроводность печатного проводника.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Интернет вещей - это...

Ответы:

- а. Сеть физических объектов, содержащих электронику, встроенную в их архитектуру, для связи и восприятия взаимодействий друг с другом или с внешней средой.
- б. Сеть физических объектов, содержащих электронику, встроенную в их архитектуру, для связи с внешней средой.
- в. Сеть физических объектов, содержащих электронику, встроенную в их архитектуру, для связи и восприятия взаимодействий исключительно друг с другом.

Верный ответ: а

2. Методы защиты от электромагнитных помех:

Ответы:

- а. Уменьшение мощности излучателей
- б. Применение поглотителей мощности излучателей
- в. Увеличение расстояния от источника излучения
- г. Уменьшение расстояния от источника излучения
- д. Уменьшение времени пребывания в зоне излучения
- е. Подъем излучателей и диаграмм направленности излучения
- ж. Спуск излучателей и диаграмм направленности излучения

Верный ответ: а, б, в, д, е

3. Какие виды помех существуют?

Ответы:

- а. Гальванические
- б. Заземленные
- в. Емкостные
- г. Индуктивные
- д. Электромагнитные
- е. Все вышеперечисленные

Верный ответ: а, в, г, д

4. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-5} Умеет разрабатывать компьютерные программы для расчетов при решении практических задач

Вопросы, задания

1. Перечислите виды документаций на устройство электронной техники и опишите создание этой документации в пакете САПР печатных плат.
2. Как сохранить 3D модель печатной платы?
3. Как сохранить сборочный чертеж печатной платы?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Требования по снижению эмиссии электромагнитных помех не влияют на:

Ответы:

- а. Расположение проводников на печатной плате
- б. Расположение компонентов
- в. Выбор фильтров
- г. Выбор материала проводящего слоя

Верный ответ: г

2. Технология изготовления проводящего слоя печатной платы, состоящая в нанесении слоя химической меди, а затем осаждении слоя гальванической меди, относится к:

Ответы:

- а. Субтрактивной технологии
- б. Экспериментальной технологии
- в. Аддитивной технологии
- г. Адаптивной технологии

Верный ответ: в

3. Классификация аппаратуры по условиям эксплуатации:

Ответы:

- а. Стационарная и портативная
- б. Стационарная и передвижная
- в. Передвижная и портативная
- г. Стационарная, передвижная и портативная
- д. Стационарная, переносная и портативная

Верный ответ: г

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

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».