

**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
Метрология, стандартизация и сертификация**

**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	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-2 способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

ИД-1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований

ИД-2 Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования

ИД-3 Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Категории и виды стандартов (Тестирование)
2. Теоретические основы метрологии (Тестирование)
3. Функции в ЭЛО (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Вычисление погрешностей прямых измерений (Решение задач)

БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Введение. Метрология					
Введение. Основные понятия метрологии		+			
Виды средств измерений		+			
Основные характеристики измерительных приборов		+			
Техническое регулирование					
Виды и общие методы измерений			+		
Способы и средства измерений силы тока и электрического напряжения			+		

Электронно-лучевые осциллографы. Виды. Устройство. Характеристики		+		
Средства и способы измерений частоты электрических сигналов		+		
Средства и способы измерений температуры		+		
Представления результатов измерений		+		
Основы стандартизации. Основы сертификации и лицензирования				
Стандартизация			+	
Сертификация			+	
Методы и средства осциллографических измерений				
ЭЛО				+
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-2	ИД-1 _{ОПК-2} Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований	Знать: методы выбора материалов Уметь: решать задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии	Вычисление погрешностей прямых измерений (Решение задач) Категории и виды стандартов (Тестирование)
ОПК-2	ИД-2 _{ОПК-2} Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования	Знать: физические величины, их определение, основные и производные единицы физических величин, шкалы физических величин, основы обеспечения единства измерений	Функции в ЭЛО (Тестирование)
ОПК-2	ИД-3 _{ОПК-2} Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Знать: методы обработки результатов испытаний	Теоретические основы метрологии (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Теоретические основы метрологии

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по основным понятиям метрологии

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы обработки результатов испытаний	1.Что включает в себя ряд отдельных методов: систематизации, селекции, симплификации, типизации и оптимизации? 1.Агрегатирование 2.Параметрическая стандартизация 3.Упорядочение 4.Унификация Ответ: 3 2.Вопросы обеспечения качества находят отражение на пересечении видов и методов деятельности, используемых в: 1.Математике, менеджменте и сертификации 2.Стандартизации, экономике и производстве 3.Квалиметрии, метрологии и экологии 4.Метрологии, стандартизации и сертификации Ответ: 4 3.Нельзя отнести к стандартам на продукцию, услуги 1.Стандарты общих технических требований 2.Стандарты типов конструкции, размера, марки, сортамента 3.Основополагающие стандарты 4.Стандарты правил приемки и др 5.Стандарты параметров и (или) размеров Ответ: 3 4.Нормативный документ (НД) — это документ, который обладает свойствами: 1.Доступен широкому кругу потребителей (пользователей) 2.Содержит правила, общие принципы, характеристики 3.Касается определенных видов деятельности или их результатов
---	--

	4. Не является обязательным для исполнения 5. Выполнен на любом типе носителя Ответ: 1,2,3 5. Из каких разделов состоит метрология? 1. Кадрового, прикладного и законодательного 2. Юридического, кадрового и законодательного 3. Трудового, юридического и теоретического 4. Теоретического, прикладного и законодательного 5. Теоретического и законодательного Ответ: 4 6. Средства метрологии - это: 1. Совокупность единиц физических величин 2. Совокупность физических величин 3. Совокупность средств измерений и метрологических стандартов обеспечивающих их рациональное использование 4. Совокупность операций 5. Единство измерений Ответ: 3 7. Что является видами измерений? 1. Совокупные, не совокупные 2. Косвенные, совокупные, не совокупные 3. Совместные, прямые несовместные 4. Прямые, непрямые, косвенные, не косвенные 5. Прямые, косвенные, совокупные, совместимые Ответ: 5 8. Что такое точность? 1. Характеристика качества измерений, которая отражает близость к нулю значения погрешности результатов измерения 2. Явление, положенное в основу измерения 3. Характеристика качества измерений, которая отражает близость к нулю 4. Близость к результатам измерений одной и той же величины, полученных в разное время разных местах, разными методами 5. Близость к результатам измерений одной и той же величины Ответ: 1 9. Назовите второй этап измерения: 1. Постановка измерительной задачи 2. Воспроизведение сигнала 3. Измерительный эксперимент 4. Выбор метода для измеряемых величин 5. Планирование измерений Ответ: 4 10. Что относится к дополнительным единицам физических величин международной системы СИ? 1. Стерadian, метр 2. Радиан, стерадиан 3. Килограмм, стерадиан
--	--

	4.Радиян, секунда 5.Стерадиян, моль Ответ: 2
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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. Вычисление погрешностей прямых измерений

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на рассмотрение навыков применения приобретенных теоретических знаний на практике. 1. Аналоговым вольтметром класса точности 0,5 с диапазоном измерения (0...3) В и шкалой, содержащей 150 делений, в нормальных условиях измерено напряжение постоянного тока. С округлением до одной четверти деления сделан отсчет: 51,25 дел. Выходное сопротивление источника сигнала можно приравнять нулю. Записать результат измерения. 2. Цифровым вольтметром класса точности 0,5/0,1 с диапазоном измерения (0...10) В и шкалой, имеющей четыре полные декады, в нормальных условиях измерено напряжение постоянного тока 6,753 В. Требуется рассчитать предельное значение основной абсолютной погрешности и записать результат измерения в окончательном виде. 3. Цифровым вольтметром типа MAS830L с диапазоном измерения (0...2) В и длиной шкалы 199, в нормальных условиях измерено напряжение постоянного тока 1,75 В. Основная погрешность измерения не превышает – как это записано в техническом описании – значения, которое рассчитывается так: $\pm (0,8\% \text{ от измеренного значения} + 2 \text{ единицы младшего разряда})$ *.Примечание – Так принято нормировать погрешность цифровых СИ за рубежом. Таким образом, мы имеем две составляющие основной погрешности: одна представлена в относительной форме, а другая – абсолютной. Единицу младшего разряда (ЕМР) ещё называют квантом и она равна минимальному различимому значению измеряемой величины на выбранном диапазоне СИ. В нашем примере значение кванта составляет $0,01 \text{ В} = 10 \text{ мВ}$

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: решать задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии	1.Перечислите существующие виды измерений 2.Укажите типы электрических сигналов (токов и напряжений), различаемые в измерительной практике 3.Перечислите виды сопротивлений амперметра 4.Продемонстрируйте схему выпрямительного амперметра 5.Расскажите устройство электронно-лучевой трубки 6.Покажите как будет выглядеть изображение пилообразного напряжения 7.Распишите последовательность действий с органами управления электронно-лучевого осциллографа с целью измерения параметров импульсов с максимальной точностью 8.Перечислите способы измерения частоты 9.Изобразите простейшие фигуры Лиссажу 10.Дайте определение процедуры интерполяции
---	--

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-3. Категории и виды стандартов**Формы реализации:** Компьютерное задание**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по основным понятиям стандартизации и сертификации

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы выбора материалов	1.Уровень качества, заложенный в проекте, обеспечивается на стадии? 1.Эксплуатации 2.Обращения 3.Проектирования 4.Маркетинга 5.Производства Ответ: 5 2.Из перечисленных положений не является вариантом прямого применения в РФ
---------------------------------	---

	международных, региональных, национальных стандартов других стран: 1.Принятие ОСТ, СТП, СТО на основе международного документа до принятия их в качестве обязательного 2.Применение международного документа в качестве источника исходной информации 3.Принятие ГОСТ Р, представляющего аутентичный текст международного документа на русском языке с дополнительными требованиями 4.Принятие ГОСТ Р, представляющего аутентичный текст международного документа на русском языке Ответ: 2 3.В зависимости от области проведения унификация изделий может быть: 1.Внутривидовой 2.Заводской 3.Межвидовой 4.Межпроектной Ответ: 2 4.Как называется система, располагающая собственными правилами процедуры проведения сертификации соответствия средств измерений? 1.Система единиц ФВ 2.Международная система СИ 3.Система сертификации СИ 4.Система дополнительных единиц ФВ 5.Система электрификации Ответ: 3 5.Средства метрологии- это.. 1.Совокупность средств измерений и метрологических стандартов, обеспечивающих их рациональное использование 2.Совокупность физических величин 3.Единство измерений 4.Совокупность единиц физических величин 5.Совокупность операций Ответ: 1 6.Техническое средство, имеющее метрологические характеристики и предназначенная для воспроизведения и хранения единиц ФВ с целью передачи ее другим величинам 1.Система СИ 2.Эталон 3.Средство измерения 4.Единица измерения 5.Стандарт Ответ: 2 7.В стандарте ИСО 9000 не предполагается давать качеству количественную оценку. Из перечисленного, ранжировка качества
--	---

	ограничивается прилагательными: 1.«отличное» 2.«плохое» 3.«хорошее» Ответ: 1, 2, 3 8.Проведение анализа и экспертной оценки действующих требований и последующее их соблюдение в основании объекта, для которого предполагается экспертиза: 1.Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений 2.Аттестация измерительных методик 3.Метрологическая экспертиза Ответ: 3 9.Что такое поверка средств измерений? 1.Установление характеристик средств измерений любой организацией, имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое 2.Калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам 3.Совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям Ответ: 3 10.Где используется Государственный метрологический надзор? 1.На коммерческих предприятиях, организациях и учреждениях 2.В организациях, предприятиях и учреждениях, находящихся в федеральном подчинении 3.На предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности Ответ: 3
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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-4. Функции в ЭЛО

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

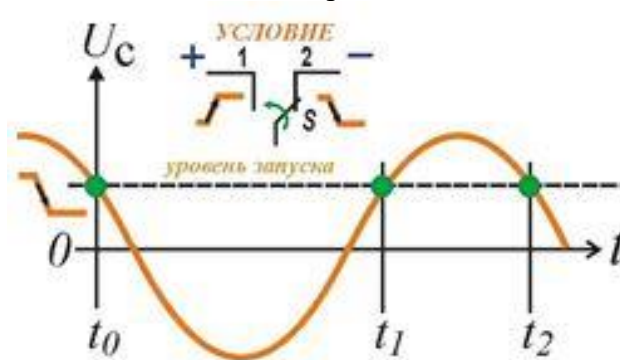
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по функциям эло

Контрольные вопросы/задания:

Знать: физические величины, их определение, основные и производные единицы физических величин, шкалы физических величин, основы обеспечения единства измерений	1. Если период напряжения развёртки (НР) увеличивают в два раза, то как изменяется скорость перемещения электронного луча по экрану ЭЛТ в горизонтальном направлении? 1. В два раза уменьшится 2. В два раза увеличится 3. Не изменится 4. Это зависит от типа ЭЛТ 5. Это зависит от размеров экрана ЭЛТ ответ: 1 2. На экране ЭЛТ получено стабильное изображение двух периодов напряжения. При этом коэффициент развёртки $K_{разв} = 500$ мкс/см, размер изображения двух периодов $L_T = 5,8$ см. Рассчитать значение периода. 1. $T = 1,45$ мс 2. $T = 14,5$ мс 3. $T = 43,1$ мкс 4. $T = 5,8$ мс 5. $T = 11,6$ мкс ответ: 1 3. Как изменится изображение на экране ЭЛТ, если изменить положение переключателя S? 
---	---

	1. Будет начинаться с момента времени t1 2. Будет начинаться с момента времени t2 3. Не изменится 4. Станет неустойчивым 5. Изменится масштаб ответ: 1
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

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-2 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований

Вопросы, задания

- 1.Схемы и системы сертификации
- 2.Понятие погрешности, виды погрешностей, источники погрешностей
- 3.Межотраслевые системы стандартов

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Дайте качественное определение калибровке:

Ответы:

- 1.Все выполняемые операции, используемые для подтверждения соответствия измерительных средств согласно требованиям метрологии
- 2.Общий пакет нормативной документации, которая используется для обеспечения измерительного единства в соответствии с установленными требованиями
- 3.Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений

Верный ответ: 3

2. Выберите корректный метод, где величину определяют с использованием отчетного оборудования, измерительных приборов:

Ответы:

1. Метод замещения 2. Нулевой метод 3. Метод непосредственной оценки

Верный ответ: 3

3. Что предполагает «методика измерений»?

Ответы:

Что предполагает «методика измерений»?

Верный ответ: 2

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-2} Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования

Вопросы, задания

1. Закономерности формирования результата измерения
2. Правовые основы обеспечения единства измерений
3. Критерии качества измерений
4. Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каковы цели метрологии?

Ответы:

1. Обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью 2. Разработка и оптимизация средств и измеряемых методик для увеличения их точности 3. Новая разработка и оптимизация актуальных правовых и нормативных актов

Верный ответ: 1

2. Что называют абсолютной погрешностью измерения?

Ответы:

Что называют абсолютной погрешностью измерения?

Верный ответ: 1

3. Какие измерительные инструменты предназначены для воспроизведения и/либо хранения физических величин?

Ответы:

1. Вещественные меры 2. Индикаторы 3. Измерительные инструменты

Верный ответ: 1

4. Из каких мероприятий состоит третий измерительный этап?

Ответы:

1. Сбор данных, формирование модели объекта, выбор конкретной величины, формирование уравнения величины 2. Подготовка к измерению 3. Взаимодействие объекта и СИ, преобразование сигнала, воспроизведение сигнала, сравнение результатов, регистрация

Верный ответ: 3

3. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ОПК-2} Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

Вопросы, задания

1. Общие сведения о средствах измерений
2. Понятие многократного измерения
3. Закон распределения Стьюдента

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Принцип Единства измерений - это:

Ответы:

1.Выражение измерений в установленных рамках единиц, а погрешность задается с определенной вероятностью в установленных ограничениях 2.Применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона 3.Использование лабораторных инструментов для определенных физиологических величин

Верный ответ: 2

2.В каком разделе метрологии определены правила, нормативы и требования, позволяющие производить контроль и наблюдение за единством измерений?

Ответы:

1.Практическая 2.Теоретическая 3.Законодательная

Верный ответ: 2

3.Дайте характеристику прямым измерениям:

Ответы:

1.Первоначальная величина рассчитывается на основании имеющихся результатов после использования прямых измерений иных физических величин, которые взаимосвязаны с первоначальной установленной зависимостью 2.Применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины 3.Первоначальная величина рассчитывается посредством сравнительного метода с мерой установленной величины

Верный ответ: 2

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 неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.