

**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: Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Цифровая обработка сигналов**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIgN-f73624c

(подпись)

И.Н.

Желбаков

(расшифровка
подписи)

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-2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа "Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа "Основы теории линейных систем" (Контрольная работа)
3. Контрольная работа "Применение z-преобразования" (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Защита лабораторной работы № 1 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы № 2 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы № 3 (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы № 4 (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %							
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
	Срок КМ:	4	6	8	10	12	14	16
Дискретизация и квантование сигналов								
Дискретизация и квантование сигналов	+							
Основы теории линейных систем								
Основы теории линейных систем		+	+					
Z-преобразование и его свойства. Преобразование Фурье.								
Z-преобразование и его свойства. Преобразование Фурье		+	+					

Проектирование фильтров с конечной импульсной характеристикой							
Проектирование фильтров с конечной импульсной характеристикой				+			
Проектирование фильтров с бесконечной импульсной характеристикой							
Проектирование фильтров с бесконечной импульсной характеристикой					+		
Цифровое интегрирование и дифференцирование							
Цифровое интегрирование и дифференцирование						+	
Дискретное преобразование Фурье, явление частотного рассеивания							
Дискретное преобразование Фурье, явление частотного рассеивания							+
Вес КМ:	10	20	10	20	20	10	10

\$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-2 _{ОПК-3} Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Знать: терминологию цифровой обработки сигналов методы расчета преобразования Фурье основные методы цифровой фильтрации сигналов Уметь: проектировать фильтры с конечной импульсной характеристикой проектировать фильтры с бесконечной импульсной характеристикой проводить расчет различных преобразований цифровых сигналов	Контрольная работа "Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова" (Контрольная работа) Контрольная работа "Основы теории линейных систем" (Контрольная работа) Контрольная работа "Применение z-преобразования" (Контрольная работа) Защита лабораторной работы № 1 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы № 2 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы № 3 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы № 4 (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа "Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в аудиторное время и содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут

Краткое содержание задания:

Контрольная работа направлена на развитие умений, связанных с проведением процедуры дискретизации сигналов

Контрольные вопросы/задания:

Знать: терминологию цифровой обработки сигналов	1.Сформулируйте теорему Котельникова. 2.Для чего нужно проводить низкочастотную фильтрацию сигнала перед дискретизацией ? 3.К каким искажениям приводит несоблюдение теоремы Котельникова?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствуют арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

КМ-2. Контрольная работа "Основы теории линейных систем"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в аудиторное время и содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам, связанным с освоением основных принципов цифровой обработки сигналов

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: проводить расчет различных преобразований цифровых сигналов</p>	<p>1. Фильтр II порядка определяется разностным уравнением $y(n) = a \cdot y(n-1) - b \cdot y(n-2) + x(n)$. В каких пределах должны находиться коэффициенты a и b для обеспечения стабильности фильтра. Если $b=1$, то какое значение a обеспечит наилучшее пропускание на частоте $\pi/3$.</p>
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствуют арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

КМ-3. Контрольная работа "Применение z-преобразования"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа проводится в аудиторное время и содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам, связанным с проектированием фильтров с бесконечной импульсной характеристикой

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: проводить расчет различных преобразований цифровых сигналов</p>	<p>1. Пример задачи Высокочастотный фильтр имеет передаточную функцию $H(z) = \frac{(z \cdot z \cdot z \cdot z \cdot z \cdot z - 1) \cdot (z - 1)}{z \cdot z \cdot z \cdot z \cdot z \cdot z \cdot z \cdot z \cdot (z + 1)^2}$ Найти разностное уравнение, построить</p>
---	--

частотную характеристику. Задачу решить без помощи компьютера.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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

КМ-4. Защита лабораторной работы № 1

Формы реализации: Смешанная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

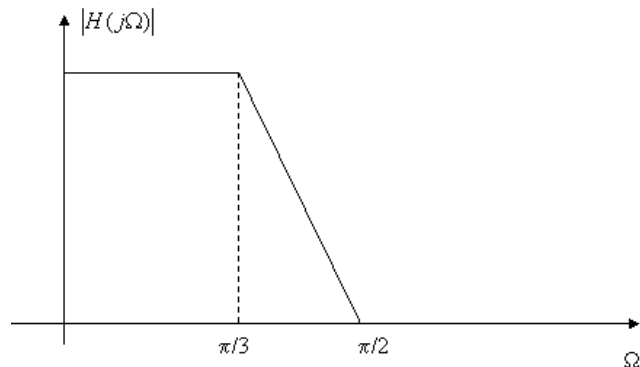
Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы № 1 включает в себя представление обучающимся полностью оформленного отчета, ответы на вопросы и решение задачи

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проектировать фильтры с конечной импульсной характеристикой

- 1.Каким образом нужно изменить параметры оконной функции, чтобы уменьшить ширину переходной зоны фильтра?
- 2.Каким образом можно провести фильтрацию сигнала с использованием разработанного фильтра?
- 3.Спроектировать фильтр с передаточной характеристикой заданной формы



Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки, задача решена верно, но не с первой попытки, отчет по лабораторной работе оформлен неаккуратно, выполнены все задания

КМ-5. Защита лабораторной работы № 2

Формы реализации: Смешанная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы № 3 включает в себя представление обучающимся полностью оформленного отчета, ответы на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проектировать фильтры с бесконечной импульсной характеристикой	1. Расположите на z-плоскости схематично нули и полюса низкочастотного фильтра Баттерворта. 2. Определите порядок низкочастотного фильтра Баттерворта, обеспечивающего заданный коэффициент затухания на заданной частоте 3. Определите отношение сигнал-шум до и после фильтрации сигналов
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки, отчет по лабораторной работе оформлен неаккуратно, выполнены все задания

КМ-6. Защита лабораторной работы № 3

Формы реализации: Смешанная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы № 3 включает в себя представление обучающимся полностью оформленного отчета, ответы на вопросы и решение задачи

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные методы цифровой фильтрации сигналов	1.Какие способы цифрового интегрирования Вы знаете? 2.В чем преимущество метода трапеций для интегрирования зашумленных высокочастотных сигналов? 3.Запишите импульсную характеристику простейшего дифференциатора? 4.Как реализовать дифференциатор методом взвешивания?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки, задача решена верно, но не с первой попытки, отчет по лабораторной работе оформлен неаккуратно, выполнены все задания

КМ-7. Защита лабораторной работы № 4

Формы реализации: Смешанная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы № 4 включает в себя представление обучающимся полностью оформленного отчета, ответы на вопросы и решение задачи

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы расчета преобразования Фурье	<ol style="list-style-type: none">1. Укажите основные отличия непрерывного и дискретного преобразования Фурье дискретных сигналов?2. В каких случаях возникает явление частотного рассеивания и каким образом оно проявляется?3. Какие способы уменьшения частотного рассеивания Вы знаете?4. Что такое частотное разрешение, как оно проявляется при частотном анализе?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки, задача решена верно, но не с первой попытки, отчет по лабораторной работе оформлен неаккуратно, выполнены все задания

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Проектирование высокочастотного фильтра методом взвешивания.
2. Найти разностное уравнение простейшего полосового фильтра с частотой записания $W=0.3\pi$ и полосой записания 0.05π по уровню 3Дб.

Процедура проведения

Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и практическую часть, состоящую из двух задач. Время подготовки обучающегося к ответу - 60 минут. Опрос проводится преподавателем в устной форме

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2опк-3 Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

Вопросы, задания

- 1.1. Цифровая обработка сигналов (ЦОС). Основные понятия. Область применения ЦОС
- 2.
1. 1. Понятия аналогового и цифрового сигналов. Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова. Базовые дискретные сигналы.
- 3.1. Основы теории дискретных систем. Линейные системы с постоянными параметрами (ЛСПП). Определения и свойства.
- 4.1. Понятие импульсной функции линейной системы. Способы представления линейных систем.
- 5.
1. 1. Преобразование Фурье цифровых сигналов. Частоты цифрового сигнала. Соотношение спектров цифрового и аналогового сигналов.
- 6.
1. 1. Z-преобразование. Свойства z-преобразования. Z-преобразование базовых дискретных сигналов. Обратное z-преобразование. Соотношение между z-преобразованием и преобразованием Фурье.
- 7.
1. 1. Дискретное преобразование Фурье. Его свойства. Понятие частотного разрешения. Способы увеличения частотного разрешения
- 8.
1. 1. Быстрое преобразование Фурье. Метод расчета БПФ с прореживанием по времени.
- 9.1. Явление частотного рассеяния, способы его уменьшения.
- 10.
1. 1. Операция свертки. Линейная и циклическая свертка. Вычисление свертки при помощи преобразования Фурье.

11.1. Секционированные свертки: метод перекрытия с суммированием, метод перекрытия с накоплением.

12.

1. Фильтры с конечными импульсными характеристиками (КИХ). Основные достоинства и недостатки. Сравнительный анализ БИХ и КИХ фильтров.

13.

1. Проектирование КИХ фильтров методом взвешивания на примере низкочастотного фильтра.

14.

1. Оконные функции. Требования, предъявляемые к оконным функциям.

15.

1. Сравнительная характеристика различных оконных функций. Прямоугольное, треугольное, окна Хэмминга и Ханна, как частный случай обобщенного окна Хэмминга Окно Кайзера.

16.

1. Проектирование дифференциатора методом взвешивания.

17.

1. Проектирование КИХ фильтров при помощи рекурсивных линейных систем. Comb-фильтр и резонатор.

18.

1. Фильтры с бесконечными импульсными характеристиками (БИХ). Методы построения цифровых фильтров, основные достоинства и недостатки.

19.

1. Проектирование фильтров методом инвариантного преобразования импульсной характеристики.

20.1. Проектирование БИХ-фильтров прямым методом расчета в z-плоскости, на примере полосового и режекторного фильтров.

21.

1. Расчет БИХ-фильтров методом билинейного z-преобразования на примере фильтров Баттерворта.

22.

1. Сравнительная характеристика фильтров Баттерворта и Чебышева, методика расчета коэффициентов разностного уравнения.

23.

1. Цифровое интегрирование.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. При дискретизации сигналов частота дискретизации должна быть

Ответы:

1. не меньше, чем максимальная частота, присутствующая в сигнале 2. не более чем в 2 раза меньше, чем максимальная частота, присутствующая в сигнале 3. в 2 раза больше, чем максимальная частота, присутствующая в сигнале 4. в 5-7 раз больше, чем максимальная частота, присутствующая в сигнале

Верный ответ: 3

2. Цифровые фильтры должны обладать следующими свойствами

Ответы:

1. 1. устойчивости 2. каузальности 3. устойчивости и каузальности 4. могут не обладать ни одним свойством

Верный ответ: 3

3. Фильтр является устойчивым, если

Ответы:

1. 1. он имеет конечную импульсную характеристику 2. он характеризуется конечными значениями коэффициентов разностного уравнения 3. сумма отсчетов его импульсной характеристики ограничена 4. все отсчеты его импульсной характеристики лежат правее нуля

Верный ответ: 1, 3

4. При проектировании фильтров методом взвешивания оконные функции применяют

Ответы:

1. 1. для физической реализуемости фильтров 2. для получения осцилляций в полосе пропускания 3. для уменьшения частотного рассеивания 4. при проектировании фильтров методом взвешивания оконные функции не применяются

Верный ответ: 1

5. Преимущество КИХ фильтров перед БИХ фильтрами состоит в

Ответы:

1. 1. меньшем количестве вычислительных операций 2. устойчивости 3. отсутствии фазовых сдвигов 4. КИХ фильтры не имеют преимуществ перед БИХ фильтрами

Верный ответ: 2, 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется оценка 5 («отлично»), если правильно выполнено практическое задание и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных процессов и явлений или решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется оценка 4 («хорошо»), если правильно выполнено практическое задание или в нем допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется оценка 3 («удовлетворительно»), если в выполненном практическом задании допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии экзаменатора или практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии экзаменатора, и в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки

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 экзаменационной составляющих