

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Интеллектуальные системы защиты, автоматики и управления энергосистемами

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Цифровая обработка сигналов, синхронизированные векторные и
гипервекторные измерения**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

А.А.
Волошин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

А.А.
Волошин

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

А.А.
Волошин

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен осуществить информационный обмен между устройствами релейной защиты и автоматики

ИД-3 Знаком с информационной структурой энергообъекта

2. ПК-3 Способен вести разработку автоматических систем в электроэнергетике

ИД-1 Применяет математический аппарат для разработки автоматических систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Оценка параметров сигнала заданным методом (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Вейвлеты (Контрольная работа)

2. Дискретизация аналоговых сигналов (Контрольная работа)

3. Оценка параметров синхронизированного вектора (Домашнее задание)

4. Цифровая обработка сигналов (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Дискретизация аналоговых сигналов (Контрольная работа)

КМ-2 Цифровая обработка сигналов (Контрольная работа)

КМ-3 Оценка параметров сигнала заданным методом (Расчетно-графическая работа)

КМ-4 Вейвлеты (Контрольная работа)

КМ-5 Оценка параметров синхронизированного вектора (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Общие теоретические положения. Дискретные сигналы и системы						

Общие теоретические положения. Дискретные сигналы и системы	+				
Преобразования дискретных сигналов. Цифровые фильтры. Анализ и синтез					
Преобразования дискретных сигналов			+		
Цифровые фильтры. Анализ и синтез			+		
Спектральный анализ линейных систем					
Спектральный анализ линейных систем		+		+	
Основы теории вейвлетов					
Основы теории вейвлетов				+	
Синхронизированные векторные измерения					
Синхронизированные векторные измерения					+
Вес КМ:	20	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
ПК-2	ИД-3 _{ПК-2} Знаком с информационной структурой энергообъекта	Знать: Основные методы работы с сигналами Уметь: Выявлять характерные параметры исходного сигнала Производить оценку режима по характерным параметрам	КМ-1 Дискретизация аналоговых сигналов (Контрольная работа) КМ-3 Оценка параметров сигнала заданным методом (Расчетно-графическая работа)
ПК-3	ИД-1 _{ПК-3} Применяет математический аппарат для разработки автоматических систем	Знать: Способы обработки сигналов Виды сигналов и их особенности Уметь: Применять методы представления информации исходного сигнала	КМ-2 Цифровая обработка сигналов (Контрольная работа) КМ-4 Вейвлеты (Контрольная работа) КМ-5 Оценка параметров синхронизированного вектора (Домашнее задание)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Дискретизация аналоговых сигналов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задание выдается индивидуально для каждого студента и выполняются самостоятельно за академический час.

Краткое содержание задания:

Проверка знаний по теме дискретизации аналоговых сигналов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные методы работы с сигналами	1.Что такое цифровой сигнал? 2.Что такое дискретизация? 3.Часто ли используется квантование при обработке сигналов? И где применяется еще
Уметь: Выявлять характерные параметры исходного сигнала	1.Аппроксимация функций. Получение параметров колебательных составляющих частоты при тестовом возмущении

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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. Цифровая обработка сигналов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задание выдается индивидуально для каждого студента и выполняются самостоятельно за академический час.

Краткое содержание задания:

Проверка знаний по теме преобразования фильтров, анализа и синтеза

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Применять методы представления информации исходного сигнала	1. Анализ линейных систем во временной и частотной областях. Исследование влияния выбора параметров схем на преобразование входных величин

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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. Оценка параметров сигнала заданным методом

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задание выдаются индивидуально для каждого студента и выполняются самостоятельно в установленные сроки.

Краткое содержание задания:

Построение синхронизированного вектора на комплексной плоскости

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Производить оценку режима по характерным параметрам	1. Расписать параметр дисперсии 2. Что определяют и как для смещенной оценки - средним квадратом полной ошибки? 3. Расписать метод максимального правдоподобия

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. Вейвлеты

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задание выдается индивидуально для каждого студента и выполняются самостоятельно за академический час.

Краткое содержание задания:

Проверка знаний по теме видов, применений - вейвлетов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Способы обработки сигналов	1. Описать обобщенный ряд Фурье 2. В чем суть спектрального анализа? 3. Что такое синтез (аппроксимация) сигналов?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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-5. Оценка параметров синхронизированного вектора

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задание выдается индивидуально для каждого студента и выполняются самостоятельно в установленные сроки.

Краткое содержание задания:

Проверка знаний по теме синхронизированных векторных измерений

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Виды сигналов и их особенности	1.Определение СВИ? 2.Определение устройства синхронизированных векторных измерений (УСВИ)? 3.Описать оценку параметров синхронизированного вектора при ненормальной и нормальной частоте входного сигнала

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Билет №10

1. Практическое применение разложения в ряд Фурье
2. Основы теории вейвлетов

Процедура проведения

Предлагается возможность вытянуть один из предложенных билетов. Для подготовки ответа по билету отводится 40-60 минут с правом досрочного ответа без подготовки

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-2 Знаком с информационной структурой энергообъекта

Вопросы, задания

1.
 1. Дискретные сигналы и системы
 2.
 1. Дискретизация аналоговых сигналов
 3.
 1. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов
 4. Основные характеристики. Примеры реализации в МатЛабе
 5.
 1. Преобразования дискретных сигналов
 6.
 1. Разложение в ряд Фурье

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Аналого-цифровое преобразование сигналов

Ответы:

1. Преобразование цифрового сигнала в аналоговый
2. Преобразование аналогового сигнала в цифровой
3. Преобразование дискретного сигнала в аналого-цифровой

Верный ответ: 2

2. Какой спектр сигнала на выходе АЦП?

Ответы:

1. сосредоточен в области высших частот
2. периодический по частоте
3. сосредоточен в области низких частот

Верный ответ: 2

3. Чтобы убрать наложение спектра дискретного сигнала, нужно

Ответы:

уменьшить частоту дискретизации
увеличить частоту дискретизации
увеличить разрядность квантования по уровню

Верный ответ: 2

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-3} Применяет математический аппарат для разработки автоматических систем

Вопросы, задания

1.
 1. Z-преобразование
 - 2.
 1. Виды преобразований Фурье, их описание
 - 3.
 1. Комплексный ряд Фурье
 - 4.
 1. Практическое применение разложения в ряд Фурье
 - 5.
 1. Виды вейвлетов, их свойства, применение

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какими уравнениями описываются цифровые фильтры?

Ответы:

1. дифференциальными
2. разностными
3. интегральными

Верный ответ: 2

2. Сколько параметров синусоидального сигнала требуется для изображения гипервектора

Ответы:

- 2 параметра
- 4 параметра
- 3 параметра.

Верный ответ: 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы

экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом принципиальные ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы

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.