

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления объектами теплоэнергетики

Уровень квалификации: магистр

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАЦИОННОЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (2)

Блок	Блок 1. «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы	Формируемая участниками образовательных отношений
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.В.04
Трудоемкость в зачетных единицах	3 семестр - 3
Часов (всего) по учебному плану	108
Лекции	3 семестр - 16 часов
Практические занятия	Учебнымпланомнепредусмотрены
Лабораторные работы	3 семестр - 16 часов
Консультации по курсовому проекту/ работе: групповые	Учебнымпланомнепредусмотрены
Самостоятельная работа	3 семестр—40 часов
включая: РГР	3 семестр - 10 часов
Промежуточная аттестация: экзамен	3 семестр – 2,5 часа
Контроль: экзамен	3 семестр – 33,5 часа

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,
доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

И.А. Болдырев

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)



(подпись)

Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Автоматизированные системы управления
объектами теплоэнергетики

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,
доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

И.А.Болдырев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)



(подпись)

Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение принципов построения информационно-измерительных приборов и систем, получение представления об элементной базе современных измерительных и информационных приборов и систем, изучение основных принципов выполнения измерений и передачи информации.

Задачами дисциплины являются:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике дисциплины;
- изучение особенностей метрологии информационно-измерительных систем;
- изучение принципов действия цифровых измерительных приборов и систем.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1. Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов, проведении расчетов и экспериментов в соответствии с типовыми методиками и средствами автоматизации, обработкой полученных результатов, соблюдении производственной и экологической безопасности, управлении, эксплуатации, обслуживании, доводке процессов и ремонте технологического оборудования	ПК-1.1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	знать: <ul style="list-style-type: none">- общее положения метрологии информационно-измерительных систем- принципы ввода-вывода сигналов в информационно-измерительных системах- аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов- основы информационно-измерительных систем уметь: <ul style="list-style-type: none">- рассчитывать погрешности информационно-измерительных систем- применять информационно-измерительные системы для диагностики энергетического оборудования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на знании дисциплин изученных на бакалавриате.

Результаты образования, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								СР	Конт- роль	Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СР	Конт- роль			
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА					
1	Общие положения метрологии информационно-измерительных систем	7	3	2	-	-	-	-	-	5	-	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1], стр. 229-252		
2	Ввод-вывод сигналов в информационно-измерительных системах	12	3	3	-	4	-	-	-	5	-	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1], стр. 248-275		
3	Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	7	3	2	-	-	-	-	-	5	-	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1], стр. 414-449		
4	Расчет погрешностей информационно-измерительных каналов	8	3	3	-	-	-	-	-	5	-	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1], стр.275-282		
5	Информационно-измерительные системы	25	3	3	-	12	-	-	-	10	-	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1], стр.16-29		
6	Защита от помех	13	3	3	-	-	-	-	-	10	-	Проработка и повторение		

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная						СР	Конт- роль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
												лекционного материала. Изучение литературы [2], стр.166-220	
	Экзамен	36	3	-	-	-	-	-	2,5	-	33,5	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена	
	Итого:	108		16	-	16			2,5	40	33,5		

3.2 Краткое содержание разделов

1. Общие положения метрологии информационно-измерительных систем

Основные понятия и определения метрологии в привязке к цифровым информационно-измерительным системам

2. Ввод-вывод сигналов в информационно-измерительных системах

Структуры информационно-измерительных каналов цифровых систем. Динамические погрешности. Фильтрация при вводе сигналов. Алиасные помехи. Теорема Котельникова

3. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи

Основные метрологические характеристики ЦАП и АЦП. Структуры, принцип действия ЦАП и АЦП различных конструкций.

4. Расчет погрешностей информационно-измерительных каналов

Расчет суммарной погрешности ИИК по метрологическим характеристикам агрегатных компонентов ИИК.

5. Информационно-измерительных системы

Требования, структуры, характеристики цифровых информационно-измерительных систем

6. Защита от помех

Источники помех, методы защиты от помех при передаче сигналов в ИИК

3.3. Темы практических занятий

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Темы лабораторных работ

ЛБ 1. Изучение и настройка сенсорной панели СПЗХХ

ЛБ 2. Настройка обмена данными между панелью оператора СПЗхх и ПЛК

ЛБ 3. Настройка обмена данными между модулем ввода аналоговым и SCADA

ЛБ 4. Изучение анализатора качества электроэнергии ЭНЕРГОМОНИТОР 3.3 Т1. Определение показателей качества электроэнергии

ЛБ 5. Изучение цифрового осциллографа

3.5. РГР на тему «Расчет погрешностей информационно-измерительных каналов»

3.6. Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрена.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды компетенции и индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Формы контроля
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
общее положения метрологии информационно-измерительных систем	ПК-1.1	X						Тест 1. Тест 2.
принципы ввода-вывода сигналов в информационно-измерительных системах	ПК-1.1		X					Тест 2. Отчет практических работ
аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов	ПК-1.1			X				Тест 2.
основы информационно-измерительных систем	ПК-1.1					X		Тест 1. Отчет практических работ
Уметь:								
рассчитывать погрешностей информационно-измерительных систем	ПК-1.1				X			Тест 2
применять информационно-измерительных системы для диагностики энергетического оборудования	ПК-1.1						X	Отчет практических работ Тест 2

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

– тесты:

№1. Общие понятия метрологии ИИС

№2 Принципы функционирования ИИС

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

Экзамен.

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

Оценка за курсовой проект определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В приложение к диплому выносится оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Литература:

1 Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. - М. : Горячая линия-Телеком, 2014. - 606 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0060-8 : 1302-95 ;

2. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. - 3-е изд., перераб. и доп. : учеб.пособие для студентов вузов по специальности 220201 Управление и информатика в технических системах / В. Г. Харазов. - СПб. : Профессия, 2013. - 656 с. : ил. : табл. - Библиогр.: с. 628-644. - ISBN 978-5-904757-56-4 :

5.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Конфигуратор СП310
2. Codesys
3. SCADA
4. EMWorkNet ver.7.0.1.237

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. efis.mpei.ru - сайт кафедры электрофизики информационных систем МЭИ (презентации лекций, описания лабораторных работ, образцы контрольных работ и экзаменационных задач)
2. <http://www.compel.ru/lib/ne/> - журнал «Новости электроники»
3. Министерство образования и науки Российской Федерации: <http://минобрнауки.пф/>
4. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <http://elibrary.ru>
8. Справочно-правовая система «Гарант» (Интернет-версия «ГАРАНТ-Образование»): <http://study.garant.ru/>

5.4 Другие: Информационно-справочная система ГАРАНТ

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и практические занятия проводятся в учебных аудиториях, снабженных мультимедийными средствами для интерактивного обучения, оборудованных наглядными пособиями, оборудованием для показа обучающих материалов (телевизор, видеомэгафон), средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер).

Необходимое программное обеспечение:

1. Конфигуратор СП310
2. Codesys
3. SCADA
4. EMWorkNet ver.7.0.1.237

Учебные занятия проводятся в лабораториях «Математического моделирования информационно обеспечения САУ», «Микроэлектроники и микропроцессорной техники», «Технических средств автоматического управления».

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФОРМАЦИОННОЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Общие понятия метрологии ИИС

КМ-2 Принципы функционирования ИИС

Вид промежуточной аттестации – экзамен

Трудоемкость дисциплины = 3 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ –1	КМ-2
		День КМ:	4	10
1	Общие положения метрологии информационно-измерительных систем		+	+
2	Ввод-вывод сигналов в информационно-измерительных системах			+
3	Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи			+
4	Расчет погрешностей информационно-измерительных каналов		+	
5	Информационно-измерительные системы			+
6	Защита от помех			+
Вес КМ, %:			50	50