

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации
производственных процессов
Кафедра электроники и радиофизики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов



Информационно-измерительные и управляющие системы
(наименование дисциплины)

03.04.03 Радиофизика
(код, наименование направления)

Инженерно-физические технологии в промышленности
(магистерская программа)

Квалификация	магистр (бакалавр/специалист/магистр)
--------------	--

Форма обучения очная, очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Информационно-измерительные и управляющие системы» является формирование у будущего специалиста профессиональных навыков для разработки и эксплуатации измерительных и управляющих систем экспериментальной физики, а также в смежных областях науки.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний для аналитического и численного исследования физических явлений и процессов при проектировании систем;
- выбор рациональных архитектурных решений при синтезе систем и их подсистем;
- обнаружение источников неустойчивости и оценка их вклада в результирующую погрешность.

Дисциплина направлена на формирование: общепрофессиональной (ОПК-3) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – входит в формируемую участниками образовательных отношений часть блока 1 подготовки обучающихся по направлению 03.04.03 «Радиофизика» (магистерская программа «Инженерно-физические технологии в промышленности»).

Дисциплина реализуется кафедрой электроники и радиофизики.

Основывается на базе дисциплин «Высшая математика», «Радиоэлектроника». В процессе изучения дисциплины учитывается подготовка обучающегося к научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Является основой для изучения следующих дисциплин: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, научно-исследовательская работа, производственная, преддипломная практика, в профессиональной деятельности.

Дисциплина способствует углубленной подготовке к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 3 зачетных единиц, 108 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак. ч.) практические (18 ак. ч.) занятия и самостоятельная работа студента (54 ак. ч.).

Для очно-заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак. ч.), практические (8 ак. ч.), занятия и самостоятельная работа студента (82 ак. ч.).

Дисциплина изучается на 1 курсе магистратуры в 1 семестре.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Информационно-измерительные и управляющие системы» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3	ОПК-3.2. Имеет основные навыки применения информационных технологий, компьютерных сетей и программных продуктов, используемых при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Владеет принципами построения математические модели для различных объектов на основе радиофизических, квантово-механических, механических, теплофизических и других физических подходах.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2, а для очно-заочной формы обучения в соответствии с таблицей 3.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак. ч. по семестрам
		1
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	36	36
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	3	3
Подготовка к экзамену	6	6
Промежуточная аттестация – экзамен	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. ч.	108	108
з. е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 18 тем:

- тема 1 (Место и роль измерительной техники в научных исследованиях и промышленности);
- тема 2 (Программное обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем);
- тема 3 (Метрологическое обеспечение проектирования и эксплуатации ИИС);
- тема 4 (Особенности проектирования информационно-измерительной системы);
- тема 5 (Интерфейс между аналоговой и цифровой подсистемами ИИС);
- тема 6 (Метрологические характеристики и погрешности средств измерения (СИ));
- тема 7 (Метрологическое обеспечение ИИС);
- тема 8 (Особенности проектирования информационно-измерительной системы);
- тема 9 (Состав, структура и функции информационно-управляющих систем);
- тема 10 (Технические средства информационно-управляющих систем);
- тема 11 (Классификация ПМК по назначению и области применения);
- тема 12 (Алгоритмическое обеспечение информационно-управляющих систем);
- тема 13 (Вычислительные операции, уменьшающие погрешность оценки измеряемой величины);
- тема 14 (Принципы разделения измерительных каналов);
- тема 15 (Вычислительные операции, уменьшающие погрешность оценки измеряемой величины);
- тема 16 (Программное и информационное обеспечение информационно-управляющих систем);
- тема 17 (Применение методов оптимального и интеллектуального управления информационно-управляющих системах);
- тема 18 (Методы, используемые для решения задач оптимального управления).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Место и роль измерительной техники в научных исследованиях и промышленности.	Вычислительная техника как важнейший компонент техносферы. Измерительная техника как связующее звено между вычислительной техникой и физическим миром. Автоматизации измерений, контроля и испытаний в современной промышленности и науке. Основные понятия системологии. Искусственные (технические) системы. Сравнение искусственных и естественных систем.	2	Знакомство со средой разработки SCADA Знакомство со средой разработки SCADA	2	—	—
2	Тема 2. Программное обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем.	– Программное обеспечение верхнего уровня: SCADA – системы; MES – системы; ERP – системы; OLAR – системы. – Программное обеспечение нижнего уровня». • Аспекты применения OCPB и SCADA.	2				
3	Тема 3. Метрологическое обеспечение проектирования и эксплуатации ИИС.	– Метрологические характеристики ИИС. Номенклатура, принципы регламентации, определения и контроля (ГОСТ 8.009, МИ 2439, МИ 2440). – Особенности метрологического обеспечения ИИС. Испытания в целях утверждения типа ИИС (ПР 50.2.104, МИ 2441). Методы экспериментального	2	Знакомство с метрологическими характеристиками ИИС Проектирование систе-	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
		определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов (МИ 2440).		мы ИИС для магистерской работы.			
4	Тема 4. Особенности проектирования информационно-измерительной системы.	– Особенности проектирования информационно-измерительной системы; – Сущность системного подхода. Понятие системы. Основные свойства системы;	2				
5	Тема 5. Интерфейс между аналоговой и цифровой подсистемами ИИС.	Аналоговые измерительные интерфейсы. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Виды АЦП и их метрологические характеристики. Параллельные АЦП. АЦП поразрядного уравнивания. Следящие АЦП. Дельта -сигма АЦП. Интерфейсы «АЦП- микропроцессор». Интеллектуализация АЦП. Особенности использования АЦП в составе интеллектуальных ИИС.	2	Выбор АЦП для ИИС магистерской работы. Определение основных погрешностей в магистерской работе.	2	–	–
6	Тема 6. Метрологические характеристики и погрешности средств измерения (СИ).	– Классификация погрешностей СИ; – Обозначение величин погрешностей и оценка результатов эксперимента; – Динамические характеристики СИ.	2				
7	Тема 7. Метрологическое обеспечение ИИС.	– Основные определения измерительных систем; – Метрологические характеристики	2	Метрологическое обеспечение	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
		ИИС; – Определение и контроль метрологиче- ских характеристик ИК ИИС; – Сертификация СИ; – Поверка (калибровка) СИ.		ИИС для магистерской работы. Основные методы под- хода к проек- тированию ИИС для магистерской работы.			
8	Тема 8. Особенности проектирования ин- формационно- измерительной систе- мы.	Особенности проектирования информа- ционно-измерительной системы. Сущность системного подхода. Понятие системы. Основные свойства системы. Материальные и абстрактные системы. Два основных класса искусственных систем: технические и организационно- экономические. Малые, сложные, сверхсложные и суперсистемы.	2				
9	Тема 9. Состав, струк- тура и функции ин- формационно- управляющих систем.	– Общие сведения об автоматизирован- ном управлении, особенности техниче- ских систем как объектов управления и автоматизированных систем управления ими. – Классификация технических систем как объектов управления. Основные особенности централизованных, децен- трализованных и иерархических систем управления	2	Исходные требования на состав, структуру и функции информаци- онно- управляю- щей систе- мы	2	–	–
10	Тема 10. Технические средства информаци-	– Состав, структура и классификация технических средств автоматизирован-	2	Выбор тех- нических			

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
	онно-управляющих систем.	ных систем управления. Тенденции развития средств измерения (полевого оборудования и вторичных приборов). Интеллектуальные устройства измерения.		средств для информационно-управляющей системы.			
11	Тема 11. Классификация ПМК по назначению и области применения.	Программируемые контроллеры регулирующего, логического и координирующего типа. Технические характеристики и функциональные возможности отечественных микропроцессорных контроллеров Реми Конт Р-130 Isa, MFC, TCM-51	2	Выбор МК для ИИУС Разработка			
12	Тема 12. Алгоритмическое обеспечение информационно-управляющих систем.	– Алгоритмическое обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем Алгоритм. Основные понятия и определения. Способы записи алгоритмов. – Ввод непрерывных сигналов в микропроцессорные средства. Задача оценки интервалов дискретизации непрерывных технологических параметров.	2	блок – схем алгоритмов для ИИУС магистерской работы.	2	–	–
13	Тема 13. Вычислительные операции, уменьшающие погрешность оценки	– Алгоритмы аналитической градуировки датчиков, экстра- и интерполяции дискретно-измеряемых величин. – Алгоритмы фильтрации. Разностные	2	Разработка вычислительных операций,	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
	измеряемой величины.	уравнения низкочастотных цифровых фильтров.		уменьшающих погрешность оценки измеряемой величины.			
14	Тема 14. Принципы разделения измерительных каналов.	– Теоретические основы способов разделения каналов и сигналов. – Многоканальное разделение. Частотное разделение. – Временное разделение. — Кодовое (цифровое) разделение. – Ортогональное разделение сигналов.	2				
15	Тема 15. Вычислительные операции, уменьшающие погрешность оценки измеряемой величины.	– Алгоритмы аналитической градуировки датчиков, экстра- и интерполяции дискретно-измеряемых величин. – Алгоритмы фильтрации. Разностные уравнения низкочастотных цифровых фильтров.	2	Формализация задач оптимального управления пуском и остановом.	2		
16	Тема 16. Программное и информационное обеспечение информационно-управляющих систем.	– Состав и структура программного обеспечения. Общее программное обеспечение и прикладное. Операционные системы реального времени. Системы и языки программирования промышленных микропроцессорных контроллеров.	2				
17	Тема 17. Применение методов оптимального и интеллектуального управления информационно-управляющих	– Задачи оптимального управления. Формализация задач оптимального управления пуском и остановом, оптимальное управление установившимся режимом. Задача распределения ресур-	2	Выбор оптимальных решений	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
	системах.	сов между параллельно-работающими подразделениями (аппаратами). Задачи синхронизации материальных потоков.					
18	Тема 18. Методы, используемые для решения задач оптимального управления.	– Оптимальное управление по векторному критерию. Методы решения задач нормализации критериев, определение области компромисса, выбор схемы компромисса и учет приоритета критериев.	2				
Всего аудиторных часов за 1-й семестр			36	18		–	

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочной формы обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Место и роль измерительной техники в научных исследованиях и промышленности.	Вычислительная техника как важнейший компонент техносферы. Измерительная техника как связующее звено между вычислительной техникой и физическим миром. Автоматизации измерений, контроля и испытаний в современной промышленности и науке. Основные понятия системологии. Искусственные (технические) системы. Сравнение искусственных и естественных систем.	2	Знакомство со средой разработки SCADA Знакомство со средой разработки SCADA	2	-	-
2	Тема 2. Программное обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем.	с.	2				
3	Тема 3. Интерфейс между аналоговой и цифровой подсистемами ИИС.	Аналоговые измерительные интерфейсы. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Виды АЦП и их метрологические характеристики. Параллельные АЦП. АЦП поразрядного уравнивания. Следящие АЦП. Дельта -сигма АЦП. Интерфейсы «АЦП- микропроцессор». Интеллектуализация АЦП.	2	—	—	—	

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практи- ческих заня- тий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
		Особенности использования АЦП в составе интеллектуальных ИИС.					
4	Тема 4. Метрологическое обеспечение ИИС.	– Основные определения измерительных систем; – Метрологические характеристики ИИС; – Определение и контроль метрологических характеристик ИК ИИС; – Сертификация СИ; – Поверка (калибровка) СИ.	2	–	–	–	–
5	Тема 5. Технические средства информационно-управляющих систем.	– Состав, структура и классификация технических средств автоматизированных систем управления. Тенденции развития средств измерения (полевого оборудования и вторичных приборов). Интеллектуальные устройства измерения.	2	Исходные требования на состав, структуру и функции информационно-управляющей системы. Выбор технических средств для ИУС.	2	–	–
6	Тема 6. Алгоритмическое обеспечение информационно-управляющих систем.	– Алгоритмическое обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем Алгоритм. Основные понятия и определения. Способы записи алгоритмов. – Ввод непрерывных сигналов в микропроцессорные средства. Задача оценки интервалов дискретизации непрерывных технологических параметров.	2				

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практи- ческих заня- тий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
7	Тема 7. Алгоритмическое обеспечение информационно-управляющих систем.	– Алгоритмическое обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем Алгоритм. Основные понятия и определения. Способы записи алгоритмов. – Ввод непрерывных сигналов в микро-процессорные средства. Задача оценки интервалов дискретизации непрерывных технологических параметров.	2	Выбор МК для ИИУС Разработка блок – схем алгоритмов для ИИУС магистерской работы.	2	–	–
8	Тема 8. Вычислительные операции, уменьшающие погрешность оценки измеряемой величины.	– Алгоритмы аналитической градуировки датчиков, экстра- и интерполяции дискретно-измеряемых величин. – Алгоритмы фильтрации. Разностные уравнения низкочастотных цифровых фильтров.	2				
9	Тема 9. Применение методов оптимального и интеллектуального управления информационно-управляющих системах.	– Задачи оптимального управления. Формализация задач оптимального управления пуском и остановом, оптимальное управление установившимся режимом. Задача распределения ресурсов между параллельно-работающими подразделениями (аппаратами). Задачи синхронизации материальных потоков.	2	–	–	–	–
Всего аудиторных часов за 1-й семестр			18	8		–	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

6.1 Критерии оценивания очной формы обучения

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по научно-исследовательской (учебной) работе используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены, в зависимости от форм обучения, таблице 5

Таблица 5 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний для очной формы обучения

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение практических работ	Предоставление отчетов	60-100
Итого	—	60-100

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п. п. 6.4), либо в результате тестирования. Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Шкала оценивания знаний.

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Место и роль измерительной техники в научных исследованиях и промышленности

- 1) Является ли вычислительная техника важнейшим компонентом техносферы?
- 2) Что является связующим звеном между вычислительной техникой и физическим миром?
- 3) Какие принципы автоматизации измерений, контроля и испытаний в современной промышленности и науке?
- 4) В чем заключаются основные понятия системологии?
- 5) Как охарактеризовать в сравнении искусственные и естественные системы?

Тема 2 Программное обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем

- 1) Какие системы входят в программное обеспечение верхнего уровня?
- 2) Что собой представляют SCADA – системы?
- 3) Что собой представляют MES – системы?
- 4) Что собой представляют ERP – системы?
- 5) Что собой представляют OLAR – системы?
- 6) Как осуществляется программное обеспечение нижнего уровня и каковы аспекты применения ОСПВ и SCADA?

Тема 3 Метрологическое обеспечение проектирования и эксплуатации ИИС

- 1) Что является метрологическими характеристиками ИИС?
- 2) Какова номенклатура, принципы регламентации, определения и контроля (ГОСТ 8.009, МИ 2439, МИ 2440)?
- 3) Каковы особенности метрологического обеспечения ИИС?
- 4) Какие необходимы испытания в целях утверждения типа ИИС (ПР 50.2.104, МИ 2441)?

5) Какие методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов (МИ 2440)?

Тема 4 Особенности проектирования информационно-измерительной системы

1) Каковы особенности проектирования информационно-измерительной системы?

2) В чем состоит сущность системного подхода?

3) Какими понятиями определяется система?

4) Каковы основные свойства системы?

5) Какова область применения информационно-измерительной системы?

Тема 5 Интерфейс между аналоговой и цифровой подсистемами ИИС

1) Что собой представляют аналоговые измерительные интерфейсы?

2) Каково назначение аналого-цифрового преобразователя (АЦП)?

3) Какие виды АЦП и их метрологические характеристики вы знаете?

4) В чем заключается отличие параллельных АЦП и АЦП поразрядного уравнивания?

5) Как можно охарактеризовать интерфейсы «АЦП- микропроцессор»?

Тема 6 Метрологические характеристики и погрешности средств измерения (СИ) Классификация погрешностей СИ;

1) Как обозначаются величины погрешностей?

2) Какие виды погрешностей вам известны?

3) Как осуществляется оценка результатов эксперимента?

4) Какие динамические характеристики СИ вам известны?

5) В чем заключается различие в относительной и абсолютной погрешностях?

Тема 7 Метрологическое обеспечение ИИС

1) Каковы основные определения измерительных систем?

2) Каковы метрологические характеристики ИИС?

3) Как осуществляется определение и контроль метрологических характеристик ИК ИИС?

4) По какому принципу осуществляется сертификация СИ?

5) Как осуществляют поверку (калибровку) СИ?

Тема 8 Особенности проектирования информационно-измерительной системы

1) Каковы особенности проектирования информационно-измерительной системы?

2) В чем состоит сущность системного подхода?

3) Понятие системы и каковы основные свойства системы?

- 4) Чем различаются материальные и абстрактные системы?
- 5) Какие основные классы искусственных систем вы знаете?

Тема 9 Состав, структура и функции информационно-управляющих систем

- 1) Каковы общие сведения об автоматизированном управлении?
- 2) Какие особенности технических систем как объектов управления и автоматизированных систем управления ими?
- 3) Какова классификация технических систем как объектов управления?
- 4) Какие основные особенности централизованных и децентрализованных систем управления?
- 5) Какие основные особенности иерархических систем управления?

Тема 10 Технические средства информационно-управляющих систем

- 1) Каковы состав и структура технических средств автоматизированных систем управления?
- 2) Какова классификация технических средств автоматизированных систем управления?
- 3) Каковы тенденции развития средств измерения (полевого оборудования)?
- 4) Каковы тенденции развития средств измерения вторичных приборов?
- 5) Какие интеллектуальные устройства измерения вы знаете?

Тема 11 Классификация ПМК по назначению и области применения

- 1) Какие особенности программируемых контроллеров регулирующего, логического и координирующего типа?
- 2) Какие технические характеристики и функциональные возможности отечественных микропроцессорных контроллеров Реми Конт Р-130 Isa? MFC, TCM-51
- 3) Какие технические характеристики и функциональные возможности отечественных микропроцессорных контроллеров MFC?
- 4) Какие технические характеристики и функциональные возможности отечественных микропроцессорных контроллеров TCM-51

Тема 12 Алгоритмическое обеспечение информационно-управляющих систем

- 1) Каково алгоритмическое обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем?
- 2) Каковы основные понятия и определения алгоритма?
- 3) Каковы способы записи алгоритмов?
- 4) Как осуществляется ввод непрерывных сигналов в микропроцессорные средства?

5) Как осуществляется задача оценки интервалов дискретизации непрерывных технологических параметров?

Тема 13 Вычислительные операции, уменьшающие погрешность оценки измеряемой величины

1) Каковы алгоритмы аналитической градуировки датчиков?

2) Каковы алгоритмы аналитической градуировки экстраполяции дискретно-измеряемых величин?

3) Каковы алгоритмы аналитической градуировки интерполяции дискретно-измеряемых величин?

4) Знаете ли вы алгоритмы фильтрации?

5) Каково назначение разностных уравнений низкочастотных цифровых фильтров?

Тема 14 Принципы разделения измерительных каналов

1) Каковы теоретические основы способов разделения каналов и сигналов?

2) Как осуществляется многоканальное разделение?

3) Как осуществляется частотное разделение?

4) Как осуществляется временное разделение и кодовое (цифровое) разделение?

5) Как осуществляется ортогональное разделение сигналов?

Тема 15 Вычислительные операции, уменьшающие погрешность оценки измеряемой величины

1) Каковы алгоритмы аналитической градуировки датчиков?

2) Каковы алгоритмы экстраполяции дискретно-измеряемых величин?

3) Каковы алгоритмы интерполяции дискретно-измеряемых величин?

4) Каковы алгоритмы фильтрации?

5) Каковы разностные уравнения низкочастотных цифровых фильтров?

Тема 16 Программное и информационное обеспечение информационно-управляющих систем

1) Что включает в себя структура программного обеспечения?

2) Что собой представляет общее программное обеспечение?

3) Что собой представляет прикладное программное обеспечение?

4) Какие известны операционные системы реального времени?

5) Какие известны системы и языки программирования промышленных микропроцессорных контроллеров?

Тема 17 Применение методов оптимального и интеллектуального управления информационно-управляющих системах

1) Каковы задачи оптимального управления?

2) Как осуществляется формализация задач оптимального управления пуском и остановкой?

3) Как осуществляется оптимальное управление установившимся режимом?

4) Как решается задача распределения ресурсов между параллельно-работающими подразделениями (аппаратами)?

5) Как разрешаются задачи синхронизации материальных потоков?

Тема 18 Методы, используемые для решения задач оптимального управления

1) Как осуществляется оптимальное управление по векторному критерию?

2) Какие методы решения задач нормализации критериев?

3) Какие методы определения области компромисса?

4) Как осуществляется выбор схемы компромисса?

5) Как осуществляется учет приоритета критериев?

6.3 Вопросы для подготовки к экзамену

1) Для чего нужна измерительная техника в научных исследованиях и в промышленности?

2) Почему вычислительная техника – это важнейший компонент техносферы?

3) Почему измерительная техника является связующим звеном между вычислительной техникой и физическим миром?

4) Для чего нужна автоматизация измерений, контроля и испытаний в современной промышленности и науке?

5) Какие основные понятия в системологии?

6) Что такое искусственные (технические) системы?

7) Чем отличаются искусственные и естественные системы?

8) Что включает в себя программное обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем?

9) Что включает в себя программное обеспечение верхнего уровня SCADA – система?

10) Что включает в себя программное обеспечение верхнего уровня MES – система?

11) Что включает в себя программное обеспечение верхнего уровня ERP – системы?

12) Что включает в себя программное обеспечение верхнего уровня OLAR – системы?

13) Что включает в себя программное обеспечение нижнего уровня?

14) Что такое технология обмена данными OPC?

- 15) Что такое аспекты применения OSCP и SCADA?
- 16) В чем заключается метрологическое обеспечение проектирования и эксплуатации ИИС?
- 17) Что такое метрологические характеристики ИИС?
- 18) Что такое номенклатура, принципы регламентации, определения и контроля (ГОСТ 8.009, МИ 2439, МИ 2440)?
- 19) В чем заключаются особенности метрологического обеспечения ИИС?
- 20) Какие необходимы испытания в целях утверждения типа ИИС (ПР 50.2.104, МИ 2441)?
- 21) Какие методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов (МИ 2440) вами изучены?
- 22) Какие меры и эталоны вам известны?
- 23) Какие метрологические характеристики для программного обеспечения ИИС?
- 24) Каков порядок проведения и методика подтверждения соответствия программного обеспечения ИИС (МИ 2174, МИ 2955)?
- 25) Какие особенности метрологического обеспечения ИИС?
- 26) Какие особенности проектирования информационно-измерительной системы?
- 27) В чем заключается сущность системного подхода, понятия системы и каковы основные свойства системы?
- 28) Каков системный подход к изучению сложных объектов, а также системный анализ и синтез системы?
- 29) Какие интерфейсы существуют между аналоговой и цифровой подсистемами ИИС?
- 30) Какие аналоговые измерительные интерфейсы вы изучили?
- 31) Аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Какие виды АЦП и их метрологические характеристики?
- 32) Какие параллельные АЦП и какие АЦП поразрядного уравнивания?
- 33) Какие следящие АЦП и какие Дельта -сигма АЦП?
- 34) Какие интерфейсы «АЦП- микропроцессор» и какова интеллектуализация АЦП?
- 35) Какие особенности использования АЦП в составе интеллектуальных ИИС?
- 36) Назовите основные метрологические характеристики и погрешности средств измерения (СИ)?
- 37) Какова классификация погрешностей СИ?

38) Как обозначают величины погрешностей и оценивают результаты эксперимента?

39) Каковы динамические характеристики СИ?

40) Каково метрологическое обеспечение ИИС?

41) Какие основные определения измерительных систем?

42) Какие метрологические характеристики ИИС?

43) Как определять и осуществлять контроль метрологических характеристик ИК ИИС?

44) Как осуществляется сертификация СИ?

45) Как осуществляется поверка (калибровка) СИ?

46) Каковы особенности проектирования информационно-измерительной системы?

47) В чем состоит сущность системного подхода, а также понятия системы?

48) Каковы основные свойства системы?

49) Что собой представляют материальные и абстрактные системы, а также два основных класса искусственных систем: технические и организационно-экономические?

50) Что собой представляют малые, сложные, сверхсложные и суперсистемы, а также структура объекта и сложные технические и организационно-экономические системы?

51) Каков системный подход к изучению сложных объектов? Что собой представляют системный анализ и синтез системы?

52) Какой состав, структура и функции информационно-управляющих систем?

53) Каковы общие сведения об автоматизированном управлении, особенности технических систем как объектов управления и автоматизированных систем управления ими?

54) Как классифицируют технические системы, как объекты управления? Каковы основные особенности централизованных, децентрализованных и иерархических систем управления?

55) По каким принципам осуществляется декомпозиция системы управления на подсистемы? В чем приоритет подсистем в принятии решений?

56) Каковы технические средства информационно-управляющих систем?

57) Каковы состав, структура и классификация технических средств автоматизированных систем управления?

58) Каковы тенденции развития средств измерения (полевого оборудования и вторичных приборов) и каковы интеллектуальные устройства измерения?

59) Какие особенности программируемых микропроцессорных контроллеров (ПМК) по отношению к микро-ЭВМ?

60) Как классифицируют ПМК по назначению и областям применения? В чем различие программируемых контроллеров регулирующего, логического и координирующего типа?

61) Каковы технические характеристики и функциональные возможности отечественных микропроцессорных контроллеров Реми Конт Р-130 Isa, MFC, TCM-51?

62) Каковы технические характеристики и функциональные возможности микропроцессорных контроллеров Р, Кросс-500, Трасса-500?

63) Каковы технические характеристики и функциональные возможности микропроцессорных контроллеров Квинт, ПТК Контар?

64) Каковы технические характеристики и функциональные возможности микропроцессорных контроллеров Эмикон, Элси-Т, Униконт?

65) Каковы технические характеристики и функциональные возможности микропроцессорных контроллеров LOGO?

66) Какие характеристики контроллеров семейства Sematic S7 (S7-200, S7-300, S7-400)?

67) Каково алгоритмическое обеспечение информационно-управляющих систем?

68) Каково алгоритмическое обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем?

69) Как осуществляется ввод непрерывных сигналов в микропроцессорные средства и какова задача оценки интервалов дискретизации непрерывных технологических параметров?

70) Как осуществляется первичная обработка информации, введенной в микропроцессорные средства контроля и управления?

71) Какие вычислительные операции, уменьшающие погрешность оценки измеряемой величины?

72) Каковы алгоритмы аналитической градуировки датчиков, экстра- и интерполяции дискретно-измеряемых величин?

73) Каковы алгоритмы фильтрации, разностные уравнения низкочастотных цифровых фильтров, а также фильтры экспоненциального сглаживания и скользящего среднего?

74) Как вы можете характеризовать робастные, высокочастотные, полосовые и режекторные фильтры?

75) В чем заключается дискретное дифференцирование, интегрирование и усреднение измеряемых величин?

76) Как осуществляется проверка достоверности информации и каковы методы повышения достоверности информации, а также алгоритмы контроля параметров технологического процесса и состояния оборудования?

77) Как осуществляется программное и информационное обеспечение информационно-управляющих систем?

78) Каковы состав и структура программного обеспечения и в чем заключается общее программное обеспечение и прикладное?

79) Какие операционные системы реального времени вам известны?

80) Какие системы и языки программирования промышленных микропроцессорных контроллеров, в чем заключается технологическое программирование, языки Микрол, Микрол +?

81) В чем отличие систем программирования Open PCS, Isa Graf?

82) Какие особенности языков программирования стандарта IEC 61131-3, LD, FBD, ST, CFC, IL?

83) Какие особенности SCADA-пакетов, используемых для решения задач верхнего уровня автоматизированных систем?

84) Каково применение методов оптимального и интеллектуального управления в информационно-управляющих системах?

85) Каковы задачи оптимального управления, какова формализация задач оптимального управления пуском и остановом и как осуществляется оптимальное управление установившимся режимом?

86) Какова задача распределения ресурсов между параллельно-работающими подразделениями (аппаратами)?

87) Каковы задачи синхронизации материальных потоков?

88) Какие методы, используются для решения задач оптимального управления?

89) Как осуществляется оптимальное управление по векторному критерию и каковы методы решения задач нормализации критериев?

90) Как осуществляется определение области компромисса, выбор схемы компромисса и учет приоритета критериев?

91) Какие практические способы оптимального управления технологическими процессами вам известны?

92) Каковы методы решения задач оптимального управления и оперативно-календарного планирования?

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Тырышкин, С. Ю. Информационно-измерительные и управляющие системы: учебное пособие для вузов / С. Ю. Тырышкин. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 124 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21481-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/572624> (дата обращения: 25.07.2024).

2. Новиков, Н. Ю. Основы теории информационно-измерительных и управляющих систем / Н. Ю. Новиков. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2022. - 559 с.: ил. - Библиогр.: 161 назв. - ISBN 978-5-9221-1908-5 — URL: <https://bik.sfu-kras.ru/bcode/> (дата обращения: 25.07.2024).

3. Интеллектуальные информационно-измерительные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. М. Селиванова. — Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2024. — URL: <https://tstu.ru/> (дата обращения: 25.07.2024).

4. Пустовая, О.А. Информационно-измерительные системы и АСУ ТП: учебник / О.А. Пустовая, Е.А. Пустовой. - Москва; Вологда: Инфра-инженерия, 2022. — 104 с. ил., табл. ISBN 978-5-9729-0829-5 URL: <https://psv4.userapi.com/> (дата обращения: 25.07.2024).

Дополнительная литература

1. Шевчук, В.П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем / В.П. Шевчук. - Москва: Физматлит, 2021. - 320 с.: ил., схем., табл. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1314-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457475> (дата обращения: 25.07.2024).

2. Красильников, М.Н. Современные информационные технологии. В задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Красильников, Г.Г. Серебряков. — Электрон — Москва: Физматлит, 2019. — 557 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2688> (дата обращения: 25.07.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ФГБОУ ВО «ДонГТУ» <http://library.dstu.education>
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Консультант студента: электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст: электронный.
4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.
5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст: электронный.
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор): официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст: электронный.
7. Сайт дистанционного обучения ДонГТУ <https://3kl.dontu.ru>

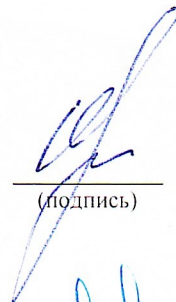
Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение.

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Аудитория для проведения лекций (60 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 20 шт., стол – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт.), учебный ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.</i> <i>Компьютерные классы (22 посадочных места), оборудованные учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</i> - ПК – 9 шт.; - ПК – 5 шт. <i>Компьютерный класс</i> Персональные компьютеры, локальная сеть с выходом в Internet, проектор Epson, мультимедийный экран	ауд. <u>206</u> корп. <u>3</u> ауд. <u>207</u> корп. <u>3</u> ауд. <u>204</u> корп. <u>3</u> ауд. <u>434</u> глав. корп.

Разработал
старший преподаватель
кафедры электроники
и радиофизики

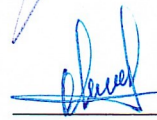
(должность)



(подпись)

О.В. Бакаев
(Ф.И.О.)

И. о заведующего кафедрой
электроники и радиофизики



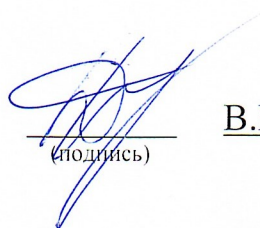
(подпись)

А.М. Афанасьев
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания
кафедры электроники и радиофизики

от 30.08.2024г.

И.о. декана факультета информационных
технологий и автоматизации
производственных процессов

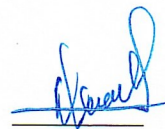


(подпись)

В.В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической комиссии
по направлению подготовки
03.04.03 Радиофизика
(магистерская программа
«Инженерно-физические
технологии в промышленности»)



(подпись)

А.М.Афанасьев
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	