

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

Направление подготовки/специальность: 27.04.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Интеллектуальные технологии управления в технических системах, обработка и анализ данных

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМАХ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.10
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	3 семестр - 32 часа;
Консультации	3 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	3 семестр - 129,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Тестирование	
Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Баларев Д.А.
	Идентификатор	R54598743-BalarevDA-35e5255b

Д.А. Баларев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

А.В. Бобряков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

А.В. Бобряков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основных принципов использования современных информационно-программных технологий и вычислительных средств в области автоматизации и управления.

Задачи дисциплины

- формирование знаний о структуре АСУТП и назначении отдельных подсистем и системы в целом;
- изучение принципа работы SCADA систем;
- изучения методов и средств связи SCADA систем с уровнем ПЛК в АСУТП;
- приобретение навыков конфигурирования различных SCADA систем при работе с различными ПЛК.

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
ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ИД-1 _{ОПК-3} Демонстрирует знание современных методов и технологий решения задач управления в технических системах	знать: - методы построения современной АСУТП на базе SCADA системы. уметь: - разрабатывать структуру современной АСУТП для конкретной задач.
ОПК-6 Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ИД-2 _{ОПК-6} Может проводить сбор, анализ и обобщение отечественной и зарубежной научно-технической информации в области средств автоматизации и управления	знать: - области применения АСУТП и место SCADA систем в них. уметь: - выявлять места полной и частичной автоматизации процессов в АСУТП.
ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ИД-1 _{ОПК-7} Демонстрирует знание схмотехнических, системотехнических и программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления	знать: - методы и технические средства сигнализации о состоянии объекта управления и принятые нормы для отображения тревог и событий в SCADA системах. уметь: - разрабатывать АРМ операторов в SCADA системах.
ОПК-10 Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической	ИД-1 _{ОПК-10} Демонстрирует знание требований к информационному наполнению методических и нормативных документов, к	знать: - структуру современной АСУТП. уметь: - анализировать задачу построения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	технической документации разрабатываемых систем управления	АСУТП, обосновывать применения АСУТП различной сложности для решения конкретной задачи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Интеллектуальные технологии управления в технических системах, обработка и анализ данных (далее – ОПОП), направления подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Понятие АСУТП и SCADA, организация современной АСУТП, построение АСУТП - нормативные документы	6	3	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Понятие АСУТП и SCADA, организация современной АСУТП, построение АСУТП - нормативные документы и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 5-9</p>	
1.1	Понятие АСУТП и SCADA	5		1	-	-	-	-	-	-	-	4	-		
1.2	Нормативные документы	1		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
2	Взаимодействие SCADA с другими приложениями Windows, протоколы обмена данными в SCADA системах	48		4	12	-	-	-	-	-	-	-	32		-
2.1	Взаимодействие с другими приложениями Windows	18		2	-	-	-	-	-	-	-	-	16		-
2.2	Протоколы передачи данных в SCADA система	30	2	12	-	-	-	-	-	-	-	16	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Взаимодействие SCADA с другими приложениями Windows, протоколы обмена данными в SCADA системах и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 970-1003</p>	
3	Области применения SCADA систем, их основные возможности, история и тенденции развития	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-		<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Области применения SCADA систем, их основные возможности, история и тенденции развития и подготовка к контрольной работе</p>

3.1	История и тенденции развития	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 3-7
3.2	Применение SCADA систем	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
3.3	Возможности SCADA систем	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
4	Операционные системы для SCADA, понятие систем реального времени	19	4	-	-	-	-	-	-	-	15	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Операционные системы для SCADA, понятие систем реального времени и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 24-27, 59-63
4.1	Операционные системы для SCADA	9	2	-	-	-	-	-	-	-	7	-	
4.2	Операционные системы реального времени	10	2	-	-	-	-	-	-	-	8	-	
5	Системы сигнализации в современных АСУ ТП	21	2	4	-	-	-	-	-	-	15	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Системы сигнализации в современных АСУ ТП и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:
5.1	Системы сигнализации в современных АСУ ТП	21	2	4	-	-	-	-	-	-	15	-	
6	Настройка АРМ в SCADA системе	42	-	16	-	-	-	-	-	-	26	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Настройка АРМ в SCADA системе" материалу. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 14-19
6.1	Настройка АРМ в SCADA системе	42	-	16	-	-	-	-	-	-	26	-	

	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0		16	32	-	-	2	-	-	0.5	96	33.5	
	Итого за семестр	180.0		16	32	-	2	-	-	0.5	129.5			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Понятие АСУТП и SCADA, организация современной АСУТП, построение АСУТП - нормативные документы

1.1. Понятие АСУТП и SCADA

Понятие технологического процесса, понятие АСУТП, понятие SCADA систем, понятие ERP систем. Место SCADA системы в управлении предприятием. Детализация верхнего уровня и нижнего уровней АСУТП.

1.2. Нормативные документы

ГОСТ, МЭК и документы других организаций, используемые при построение систем АСУТП..

2. Взаимодействие SCADA с другими приложениями Windows, протоколы обмена данными в SCADA системах

2.1. Взаимодействие с другими приложениями Windows

Dynamic Data Exchange (DDE). Component Object Model (COM). Object Linking and Embedding (OLE)/ActiveX. OLE for Process Control (OPC). Использование OPC серверов для обмена данными с ПЛК.

2.2. Протоколы передачи данных в SCADA система

Modbus. PROFINET. EtherCAT. SERCOS. ETHERNET Powerlink. МЭК 60870-5-104.

3. Области применения SCADA систем, их основные возможности, история и тенденции развития

3.1. История и тенденции развития

Причины возникновения SCADA систем. Общие тенденции развития SCADA систем.

3.2. Применение SCADA систем

Области применения SCADA систем.

3.3. Возможности SCADA систем

Основные функции SCADA систем. Режимы управления в SCADA системах. Основные возможности SCADA систем.

4. Операционные системы для SCADA, понятие систем реального времени

4.1. Операционные системы для SCADA

Использование ОС семейства Windows для SCADA систем. Причины широкого использования ОС Windows для SCADA систем.

4.2. Операционные системы реального времени

Актуальность использования ОСПВ на сегодняшний день. Наиболее распространённые ОСПВ. Принципы работы ОСПВ. ОСПВ жесткого и не жесткого реального времени.

5. Системы сигнализации в современных АСУ ТП

5.1. Системы сигнализации в современных АСУ ТП

Подсистемы сигнализации. Программно-технические решения. Сигнализация в SCADA-системах.

6. Настройка АРМ в SCADA системе

6.1. Настройка АРМ в SCADA системе

Настройка АРМ оператора в различных SCADA системе TraceMode. Настройка АРМ оператора в различных SCADA системе Genesis32. Настройка АРМ оператора в различных SCADA системе MasterSCADA.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Знакомство со SCADA системой Genesis32 фирмы ICONICS;
2. Настройка OPC серверов в Genesis32;
3. Знакомство со SCADA системой Trace Mode фирмы Adastra;
4. Настройка связи с ПЛК в Trace Mode;
5. Знакомство со SCADA системой MasterSCADA фирмы ИнСАТ;
6. Настройка АРМ операторов, тревог и оповещений в MasterSCADA.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Понятие АСУТП и SCADA, организация современной АСУТП, построение АСУТП - нормативные документы"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Взаимодействие SCADA с другими приложениями Windows, протоколы обмена данными в SCADA системах"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Области применения SCADA систем, их основные возможности, история и тенденции развития"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Операционные системы для SCADA, понятие систем реального времени"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Системы сигнализации в современных АСУ ТП"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Понятие АСУТП и SCADA, организация современной АСУТП, построение АСУТП - нормативные документы"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Взаимодействие SCADA с другими приложениями Windows, протоколы обмена данными в SCADA системах"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Области применения SCADA систем, их основные возможности, история и тенденции развития"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Операционные системы для SCADA, понятие систем реального времени"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Системы сигнализации в современных АСУ ТП"

6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Настройка АРМ в SCADA системе"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
методы построения современной АСУТП на базе SCADA системы	ИД-1 _{ОПК-3}			+	+			Тестирование/Тест №2 "Применение SCADA систем, операционные системы для них, системы сигнализации в АСУТП"
области применения АСУТП и место SCADA систем в них	ИД-2 _{ОПК-6}	+		+				Тестирование/Тест №1 "Организация современной АСУТП"
методы и технические средства сигнализации о состоянии объекта управления и принятые нормы для отображения тревог и событий в SCADA системах	ИД-1 _{ОПК-7}					+		Тестирование/Тест №2 "Применение SCADA систем, операционные системы для них, системы сигнализации в АСУТП"
структуру современной АСУТП	ИД-1 _{ОПК-10}		+		+			Тестирование/Тест №2 "Применение SCADA систем, операционные системы для них, системы сигнализации в АСУТП"
Уметь:								
разрабатывать структуру современной АСУТП для конкретной задач	ИД-1 _{ОПК-3}						+	Лабораторная работа/Выполнение и защита лабораторных работ №1 и №2 Лабораторная работа/Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4
выявлять места полной и частичной автоматизации процессов в АСУТП	ИД-2 _{ОПК-6}		+				+	Лабораторная работа/Выполнение и защита лабораторных работ №1 и №2 Лабораторная работа/Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4
разрабатывать АРМ операторов в SCADA системах	ИД-1 _{ОПК-7}					+	+	Лабораторная работа/Выполнение и защита лабораторных работ №5 и №6
анализировать задачу построения АСУТП, обосновывать применения АСУТП различной	ИД-1 _{ОПК-10}	+					+	Лабораторная работа/Выполнение и защита лабораторных работ №5 и №6

сложности для решения конкретной задачи								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Выполнение и защита лабораторных работ №1 и №2 (Лабораторная работа)
2. Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4 (Лабораторная работа)
3. Выполнение и защита лабораторных работ №5 и №6 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест №1 "Организация современной АСУТП" (Тестирование)
2. Тест №2 "Применение SCADA систем, операционные системы для них, системы сигнализации в АСУТП" (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

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

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Мезин, С. В. Разработка АСУ на базе среды программирования CODESYS и SCADA-системы TRACE MODE с организацией передачи данных посредством OPC-сервера. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсам "Проектирование автоматизированных систем", "Системы автоматизации и управления" и др. по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / С. В. Мезин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2015. – 32 с. – ISBN 978-5-7046-1673-3.
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=7714>;
2. Маркарян Л. В.- "Компьютерные технологии управления с применением SCADA-системы TRACE MODE 6", Издательство: "МИСИС", Москва, 2018 - (104 с.)
<https://e.lanbook.com/book/115258>;
3. Родионов, В. Д. Технические средства АСУ ТП : учебное пособие для вузов по специальности "Автоматика и управление в технических системах" / В. Д. Родионов, В. А. Терехов, В. Б. Яковлев. – М. : Высшая школа, 1989. – 263 с.;
4. Таненбаум, Э. Современные операционные системы = Modern operating systems : пер. с англ. / Э. Таненбаум, Х. Бос. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 1120 с. – (Классика computer science). – Тит. л. параллельн. англ. – ISBN 978-5-4461-1155-8..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. SCADA TRACE MODE;
4. MasterSCADA;
5. Koyo Ethernet OPC Server;
6. ModBus-Slave.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
10. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
12. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
13. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
14. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
15. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-307, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-307, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения	М-200/2, Лаборатория микропроцессорной	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для

лабораторных занятий	автоматики	документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, стенд учебный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-307, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-310, Научная группа интеллектуальных систем управления и диагностики	кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-309, Кладовая	стол, стул, шкаф для хранения инвентаря
	М-301/1, Кладовая	стул

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии управления в технических системах

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест №1 "Организация современной АСУТП" (Тестирование)
- КМ-2 Выполнение и защита лабораторных работ №1 и №2 (Лабораторная работа)
- КМ-3 Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4 (Лабораторная работа)
- КМ-4 Выполнение и защита лабораторных работ №5 и №6 (Лабораторная работа)
- КМ-5 Тест №2 "Применение SCADA систем, операционные системы для них, системы сигнализации в АСУТП" (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	10	14	15
1	Понятие АСУТП и SCADA, организация современной АСУТП, построение АСУТП - нормативные документы						
1.1	Понятие АСУТП и SCADA		+			+	
1.2	Нормативные документы		+				
2	Взаимодействие SCADA с другими приложениями Windows, протоколы обмена данными в SCADA системах						
2.1	Взаимодействие с другими приложениями Windows			+	+		+
2.2	Протоколы передачи данных в SCADA система						+
3	Области применения SCADA систем, их основные возможности, история и тенденции развития						
3.1	История и тенденции развития		+				
3.2	Применение SCADA систем						+
3.3	Возможности SCADA систем						+
4	Операционные системы для SCADA, понятие систем реального времени						
4.1	Операционные системы для SCADA						+
4.2	Операционные системы реального времени						+

5	Системы сигнализации в современных АСУ ТП					
5.1	Системы сигнализации в современных АСУ ТП				+	+
6	Настройка АРМ в SCADA системе					
6.1	Настройка АРМ в SCADA системе		+	+	+	
Вес КМ, %:		5	20	25	40	10