

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

03 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.12 Современные технологии создания программных систем**  
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 27.04.04 «Управление в технических системах»  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность: «Управление и информатика в технических системах»  
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения	Очная	Очно-заочная
Семестр(ы)	3	3
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	4,0/144	4,0/144
Контактная работа (час.), в том числе:	55	22
лекции (час.)	17	8
лабораторные работы (час.)	34	8
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	35	86
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экз., 54	экз., 36

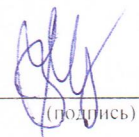
Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии создания программных систем» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (направленность (профиль) – "Управление и информатика в технических системах") для 2023 года приёма по очной и очно-заочной формам обучения.

**Составитель:**

доцент кафедры автоматике

и телекоммуникаций, к.т.н., доцент



Червинский В.В.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «29» 03 2023 года № 4.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Турупалов В.В.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах».

Протокол от «29» 03 2023 года № 4.

Председатель



(подпись)

Суков С.Ф.

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с проектированием, программной настройкой, функционированием и эксплуатацией систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA).

Целью преподавания дисциплины является приобретение магистрантами теоретических знаний и практических навыков в области проектирования, программной настройки и эксплуатации систем диспетчерского управления и сбора данных, обеспечивающих качественную подготовку магистров по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (направленность (профиль) «Управление и информатика в технических системах»).

В результате освоения дисциплины магистрант должен знать:

- компоненты промышленных SCADA-систем, их назначение, технические и эксплуатационные характеристики;
- аппаратное и программное обеспечение SCADA-систем;
- математическое, методическое и организационное обеспечение SCADA-систем;
- принципы построения промышленных SCADA-систем, промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем;
- особенности проектирования промышленных SCADA-систем;

уметь:

- применять SCADA-технологии в решении задач разработки систем управления, сбора, обработки, передачи, хранения и отображения информации;
- проектировать SCADA-системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем;
- устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем;
- организовывать и управлять разработкой систем промышленного управления, на основе SCADA-систем

владеть:

- навыками проектирования SCADA-систем в конкретных системах промышленной автоматизации;
- навыками работы с программными средствами по настройке, программированию и тестированию SCADA-систем;
- навыками настройки информационного обмена между контроллерным уровнем и уровнем диспетчерского управления в системах промышленной автоматизации.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники (ОПК-3);

- способен осуществлять обоснованный вывод, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления (ОПК-7);
- способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами (ОПК-8);
- способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических (ПК-3);
- способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления (ПК-5).

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые магистрант приобрел при освоении предшествующих дисциплин в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (направленность (профиль) «Управление и информатика в технических системах»):

- «Автоматизированное проектирование средств и систем управления»;
- «Компьютерные технологии управления в технических системах»;
- «Проектирование и программирование микропроцессорных систем»;
- «Современные подходы к проектированию микропроцессорных систем автоматизации и управления»;

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебной и производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

## **3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий**

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / очно-заочная форма)				
	Всего/	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ.	СР
Тема 1. Введение.	4/7	2/1	0/0	0/0	2/6
Тема 2. Основы интегрированных систем проектирования и управления (ИСПиУ)	16/17	2/1	8/2	0/0	6/14
Тема 3. Открытые системы в промышленной автоматизации	4/7	2/1	0/0	0/0	2/6

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / очно-заочная форма)				
	Всего/	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ.	СР
Тема 4. Основные понятия и характеристики систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-систем).	16/17	2/1	8/2	0/0	6/14
Тема 5. Механизм OPC как основной способ взаимодействия SCADA-системы с внешним миром.	4/7	2/1	0/0	0/0	2/6
Тема 6. Базы данных в SCADA.	16/17	2/1	8/2	0/0	6/14
Тема 7. SCADA и Internet.	19/19	2/1	10/2	0/0	7/16
Тема 8. СКАДА-системы 4-го поколения	7/11	3/1	0/0	0/0	4/10
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	0/0				0/0
Итого по видам занятий	90/108	17/8	34/8	0/0	35/86
Контроль	54/36				
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ОПК-3	Темы 4, 5, 6
ОПК-7	Темы 2, 3, 7, 8
ОПК-8	Темы 2, 3, 4, 5, 6
ПК-3	Темы 1, 4, 5, 6
ПК-5	Темы 1, 4, 5, 6

### 3.2 Лекции

Тема 1. Введение.

Содержание темы 1:

Задание и структура курса. Обзор содержания лекций, лабораторных работ. Основная и дополнительная литература. Обзор современных технологии создания программных систем управления и автоматизации.

Литература к теме 1: [1, 3]

Тема 2. Основы интегрированных систем проектирования и управления (ИСПиУ)

Содержание темы 2:

Понятие ИСПиУ. Ее место в системе автоматизации предприятия. Структура и функции ИСПиУ. Комплексная автоматизация производства.

Литература к теме 2: [2, 4]



Тема 3. Открытые системы в промышленной автоматизации.

Содержание темы 3:

Понятие открытой системы. Принципы и технологии создания открытых программных систем. Межпрограммный протокол DDE. Типовой интерфейс общения программ OLE. Приложения типа «клиент-сервер». Технология COM/DCOM. Компонентная объектная архитектуры CORBA. Архитектура ActiveX. Язык запросов к реляционным СУБД SQL. Драйвер ODBC.

Литература к теме 3: [1, 2]

Тема 4. Основные понятия и характеристики систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-систем).

Содержание темы 4:

Основные понятия и эволюция SCADA-систем. Структурные особенности SCADA-программ. Функциональные характеристики SCADA-систем. Технические характеристики SCADA-систем. Характеристики полноты открытости SCADA-систем. Эксплуатационные характеристики SCADA-систем. Стоимостные характеристики SCADA-систем

Литература к теме 4: [1, 4, 5]

Тема 5. Механизм OPC как основной способ взаимодействия SCADA-системы с внешним миром.

Содержание темы 5:

Основные причины создания OPC. Взаимодействие SCADA-системы с внешним миром. Типы спецификаций OPC. Стандарт OPC Data Access (DA). OPC HDA сервер. Архитектуры систем с OPC серверами и клиентами. OPC и интеграция.

Литература к теме 5: [1, 4, 5]

Тема 6. Базы данных в SCADA.

Содержание темы 6:

Основные понятия БД. Особенности промышленных баз данных. Microsoft SQL-сервер. Функциональные возможности и характеристики Industrial SQL Server. Продукт Plant2SQL.

Литература к теме 6: [1, 4, 5]

Тема 7. SCADA и Internet.

Содержание темы 7:

Клиент-серверная организация SCADA-систем. Структура Windows DNA. - Архитектура «терминал-сервер». Режим «Internet-клиент». Структурная эволюция SCADA-систем

Литература к теме 7: [2, 5]

Тема 8. СКАДА-системы 4-го поколения

Содержание темы 8:

Поколения СКАДА. Характеристики и особенности СКАДА 4-го поколения. Интернет вещей. Облачные вычисления. Спецификация OPC UA. Кольцевые базы данных (RRD) и СУБД класса NoSQL (BigData).

Литература к теме 8: [1, 4, 5]

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

### 3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/очн.- заочн	Литера- тура
1	Визуализация и программирование систем автоматизации на базе сенсорного программируемого контроллера и пакета CoDeSys v3.5	8/3	[3, 6]
2	Изучение основ проектирования SCADA-систем	8/2	[3, 6]
3	Организация связи между СКАДА-системой, ПО ПЛК и устройствами MODBUS	8/2	[3, 6]
4	Имитационное моделирование САУ с использованием пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений и OPC сервера	10/2	[3, 6]
<b>ИТОГО:</b>		<b>34/8</b>	

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/очн.- заочн
1	Изучение лекционного материала	17/37
2	Подготовка к практическим занятиям	0/0
3	Подготовка к лабораторным занятиям	18/40
4	Выполнение курсового проекта	0/0
5	Выполнение индивидуального задания	0/9
<b>ИТОГО:</b>		<b>35/86</b>

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом направления подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» предусмотрено выполнение курсового проекта по дисциплине «Современные технологии создания программных систем».

Для очно-заочной формы обучения в рамках освоения дисциплины предусмотрено выполнение студентами контрольной работы по форме индивидуального задания.

Тематика задания связана с разработкой учебного проекта простейшей SCADA системе при помощи программных пакетов MasterSCADA и OPC Server. Цель – усвоение методики проектирования SCADA систем, получение навыков работы с программными пакетами разработки SCADA систем и OPC серверов.

В результате выполнения работы студент должен:

- знать методику проектирования SCADA систем;
- уметь настраивать OPC сервер и разрабатывать простейшие проекты SCADA систем.

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания (контрольной работы студента очно-заочника) – 9 часов. Задание на контрольную работу выбирается студентом очно-заочником в соответствии с методическими указаниями [7], согласовывается с преподавателем и выполняется по методическими рекомендациям [7] с использованием источников [9, 10, 11, 12, 13, 14].

Отчет о работе состоит из текстовой части на листах формата А4. Выполнение индивидуального задания осуществляется с применением свободно распространяемого программного обеспечения – MasterSCADA 3.X Demo и Modbus Universal Master OPC Server. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм)..

## 4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

*Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.



### *Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## **4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

### **Вопросы к экзамену:**

1. Понятие ИСПиУ. Ее место в системе автоматизации предприятия.
2. Структура и функции ИСПиУ
3. Концепция комплексной автоматизации производства.
4. Понятие открытой системы.
5. Межпрограммный протокол DDE. технология OLE.
6. Технология COM/DCOM. Архитектуры CORBA и ActiveX.
7. Основные понятия, сведения и эволюция SCADA-систем.
8. Структурные особенности SCADA-программ.
9. Функциональные характеристики SCADA-систем.
10. Технические характеристики SCADA-систем.
11. Характеристики полноты открытости SCADA-систем.
12. Эксплуатационные характеристики SCADA-систем.
13. Взаимодействие SCADA-системы с внешним миром. OPC-сервер и OPC-клиент.
14. Типы спецификаций OPC.
15. Стандарт OPC Data Access.
16. Архитектуры систем с OPC серверами и клиентами.
17. OPC и интеграция.
18. Особенности промышленных баз данных.
19. Общие сведения о Industrial SQL Server.
20. Резервирование в SCADA-системах.
21. SCADA и Internet.
22. Структурная эволюция SCADA-систем.
23. Характеристики и особенности СКАДА 4-го поколения.
24. Спецификация OPC UA.

### **Пример экзаменационного билета:**

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 Программа подготовки: магистратура

Направление подготовки: 27.04.04 «Управление в технических системах»  
 Магистерская программа: Управление и информатика в технических системах  
 Семестр: 3  
 Учебная дисциплина: Современные технологии создания программных систем

### БИЛЕТ № 1

1. Понятие ИСПиУ. Ее место в системе автоматизации предприятия.
2. Взаимодействие SCADA-системы с внешним миром. OPC-сервер и OPC-клиент.
3. Создать проект для SCADA системы, отображающий на мнемосхеме переменные  $\alpha[1,1.5]$ ,  $B[10,50]$ ,  $L[15,40]$ ,  $L[5,15]$ ,  $S[10,30]$ , связанные формулами:  $\Phi=BS \cos\alpha$ ,  $F=LB \sin\alpha$ . Осуществить связь с прибором для получения значения с датчиков через OPC Server. Запустить режим исполнения и проверить правильность работы разработанного проекта.

Утверждено на заседании кафедры автоматизации и телекоммуникаций,  
 протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20\_\_ г.

Зав. кафедрой

Турупалов В.В.

Экзаменатор

Червинский В.В.

### КРИТЕРИИ

#### оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Современные технологии создания программных систем»  
 для обучающихся по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах»  
 (магистерская программа – Управление и информатика в технических системах)

Экзамен проводится письменно по билетам. В каждом билете содержится два теоретических вопроса (задание №1 и задание №2) и один практический вопрос (задание №3).

Теоретические вопросы охватывают теоретическую часть курса. Практический вопрос требует демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе проведения лабораторных работ.

Правильный ответ на теоретический вопрос и практическое задание оценивается в двадцать баллов каждый. Если ответ не полный, то он оценивается в десять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

Утверждено на заседании кафедры автоматизации и телекоммуникаций,  
 протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Турупалов В.В.

### 4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины

«Современные технологии создания программных систем» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

**Текущий контроль** знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ; студента очно-заочной формы обучения – по результатам выполнения индивидуального задания (контрольной работы).

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	10	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	5	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
<b>Итого по практическим занятиям и лабораторным работам (максимально возможное)</b>	<b>40</b>	Из расчёта 17 аудиторных занятий для проведения практических занятий и лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.
<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>	Максимально возможное
Для студентов очно-заочной формы обучения		
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	<b>40</b>	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	<b>20</b>	Задание выполнено в целом правильно, но проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>	Максимально возможное

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

сти).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 10. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	Теоретический вопрос 1	20
	Теоретический вопрос 2	20
	Практический вопрос 3	20
<b>ИТОГО:</b>		<b>60</b>

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	
		Неудовлетворительно

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы «Визуализация и программирование систем автоматизации на базе сенсорного программируемого контроллера и пакета CoDeSys v3.5»:

1. Какая структура проекта в CoDeSys3.5?
2. Какие существуют категории базовой настройки визуализации?
3. Как осуществляется подключение к СПК107 для программирования?
4. В чем заключаются особенности настройки сетевого обмена в CoDeSys3.5?
5. Как осуществляется настройки модулей ввода/вывода для передачи данных по сети MODBUS?

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

#### 4.5 Курсовое проектирование



В учебном плане не запланировано.

## **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **I Основная литература**

1. Герасимов, А. В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Герасимов, А. С. Титовцев ; под редакцией Е. И. Шевченко. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63973.html> . - Загл. с экрана.

2. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA-системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Елизаров, А. А. Третьяков, А. Н. Пчелинцев [и др.]. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63849.html> . - Загл. с экрана.

3. Кангин, В. В. Разработка SCADA-систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Кангин, М. В. Кангин, Д. Н. Ямолдинов. Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86632.html> . - Загл. с экрана.

### **II Дополнительная литература**

4. Автоматизация и управление в технологических комплексах [Электронный ресурс] / А. М. Русецкий, П. А. Витязь, М. Л. Хейфец [и др.] ; под редакцией А. М. Русецкий. - Минск : Белорусская наука, 2014. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29574.html> - Загл. с экрана.

5. Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Жежера. - 2-е изд. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98426.html> . - Загл. с экрана.

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

6. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Современные технологии создания программных систем»: для магистрантов направления подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (магистерская программа «Управление и информатика в технических системах») всех форм обучения. / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматизации и телекоммуника-

ций ; сост.: В.В. Червинский, Н. В. Жукова, В. А. Попов. – Донецк : ДОННТУ, 2020. – 46 с. (Доступ через личный кабинет студента)

7. Методические указания для выполнения индивидуального задания по дисциплине «Современные технологии создания программных систем»: для магистрантов направления подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (магистерская программа «Управление и информатика в технических системах») заочной и очно-заочной форм обучения. / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматизации и телекоммуникаций; сост.: В.В. Червинский, Р. В. Федюн. – Донецк : ДОННТУ, 2020. – 12 с. (Доступ через личный кабинет студента)

8. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Современные технологии создания программных систем»: для магистрантов направления подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (магистерская программа «Управление и информатика в технических системах») всех форм обучения. / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматизации и телекоммуникаций ; сост.: В.В. Червинский.– Донецк : ДОННТУ, 2020. – 11 с. (Доступ через личный кабинет студента)

### **Электронно-информационные ресурсы**

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>.

### **Internet-ресурсы**

9. Вычисления в MasterSCADA. Обзор возможностей. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://insat.ru/metodicheskie-materialy/Вычисления%20в%20MasterSCADA.pdf> . - Загл. с экрана.

10. Навигация по документам в MasterSCADA. Обзор возможностей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://insat.ru/metodicheskie-materialy/Навигация%20по%20документам.pdf> . - Загл. с экрана.

11. Основы проектирования в MasterSCADA. [Электронный ресурс]: Методическое пособие. - Режим доступа: <https://insat.ru/metodicheskie-materialy/Основы%20проектирования.pdf> . - Загл. с экрана.

12. Связь с нижним уровнем в MasterSCADA. [Электронный ресурс]: Методическое пособие - Режим доступа: <https://insat.ru/metodicheskie-materialy/Связь%20с%20нижним%20уровнем.pdf> . - Загл. с экрана.

13. Система архивации MasterSCADA. [Электронный ресурс]: Методическое пособие. - Режим доступа: <https://insat.ru/metodicheskie-materialy/Архивы%20в%20MasterSCADA.pdf> . - Загл. с экрана.

14. MasterSCADA шаг за шагом. Управление вообще и команда в частности. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://insat.ru/metodicheskie-materialy/Команда%20в%20MasterSCADA.pdf> . - Загл. с экрана.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Лекционные занятия:**

Учебная аудитория № 8.607, учебный корпус 8, для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональный компьютер с выходом в сеть и возможностью подключения к сети «Интернет» (P IV-1.7 GHz); экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; коммутационный шкаф; Swich TP-Link; patchpanel; wi-fi точка доступа.

Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0)).

## **7.2 Лабораторные занятия:**

2. Учебная аудитория №8.304, учебный корпус 8, для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональный компьютер с выходом в сеть возможностью подключения к сети «Интернет» (Intel Celeron CPU847 1.1 Ghz); проектор мультимедийный; экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; wi-fi точка доступа. Лабораторное оборудование: лабораторный стабилизатор ТЭС-88; отладчик MPLAB ICD2; источник питания Б5-45; термостат; осциллограф С1-112А; осциллоскоп HP 54615В; мультиметр В 1025; вольтметр универсальный В7-16А; стенд микропроцессорной техники NUVOTON; лабораторный стенд автоматизации и управления на базе ПЛК Simatic S7-300; лабораторный стенд системы автоматизации и управления на базе ПЛК Simatic S7-300, станции распределенного ввода-вывода ET-200М и панели оператора OP277; лабораторный стенд автоматизации и управления на базе ПЛК Simatic LOGO!; лабораторный стенд системы автоматизации и управления на базе ОВЕН СПК 107 и распределенного ввода-вывода на базе модулей ОВЕН МВ110-8АС, МК110-224.8ДН.4Р, МУ110-224.8И; лабораторный стенд автоматизации и управления на базе ОВЕН ПЛК 150 – 2 шт; лабораторный стенд системы управления дорожным движением. Специализированная мебель: столы; доска аудиторная. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0)); CoDeSys v3.5. (бесплатная версия); Modbus Universal Master OPC Server (бесплатная версия); MasterSCADA 3.X Demo (бесплатная версия).

## **7.3 Самостоятельная работа:**

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3, 8 (аудитория №8.001) (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных

устройств. Системное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).