

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

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Первый проректор

  
(подпись)

« 31 »

03

20 23 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.08 Устройства автоматики и систем управления**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 13.03.02 «Электротехника и электротехника»

Направленность (профиль):

(код и наименование направления подготовки / специальности)

**Электропривод и автоматика**

Программа:

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

**бакалавриат**

Форма обучения:

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

**очная, очно-заочная**

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	очная	очно-заочная
Семестр(ы)	5	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5/126	3,5/126
Контактная работа (час.), в том числе:	70	24
лекции (час.)	34	8
лабораторные работы (час.)	17	6
практические (семинарские) занятия (час.)	17	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	56	102
курсовой проект(работа) (семестр/час.)		
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Устройства автоматики и систем управления» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Электропривод и автоматика» для 2023 года приёма по очной и очно-заочной формам обучения.

Составитель:

Доцент кафедры электропривода и автоматизации  
промышленных установок, к.т.н., доцент, *В.В. Сидоркин*

\_\_\_\_\_, доцент,  Мирошник Д.Н.  
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «07» 03 2023 года № 9.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Розкаряка П.И.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией  
ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.03.02  
«Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от « 23 » 03 2023 года № 3

Председатель  Ткаченко С.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «            »            20            года №           

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «            »            20            года №           

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «            »            20            года №           

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от «            »            20            года №           

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: ознакомление с принципами построения систем автоматики, составом, и организацией взаимодействия их компонентов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать:*

- принципы работы датчиков основных технологических параметров систем автоматизации;
- принципы работы и конструкцию электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов;
- способы коммуникации датчиков и исполнительных механизмов с управляющими устройствами;

*уметь:*

- разрабатывать схемы автоматизации технологических объектов;
- выбирать датчики, исполнительные механизмы и регуляторы для систем автоматики и управления;
- проектировать и наладивать устройства автоматики и систем управления;

*владеть:*

- навыками выбора устройств систем автоматизации исходя из технологических требований;
- методиками проектирования и наладки систем автоматизации и управления.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1, готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- ПК-2, способностью моделировать объекты профессиональной деятельности с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- ПК-3, способность участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: *информатика, инженерная и компьютерная графика, теоретические основы электротехники, электроника и микросхемотехника.*

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при *выполнении курсового проекта по дисциплине «Цифровые системы автоматизации и управления», прохождении государственной итоговой аттестации.*

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Состав и структура систем автоматики	5	2/-		-	3/5
Тема 2. Коммутирующее оборудование систем автоматики	5	2/-			3/5
Тема 3. Принципы преобразования не-электрических величин в электрические сигналы	8	2/-			6/8
Тема 4. Метрологические основы измерительной техники	7	2/-		2/1	3/6
Тема 5 Структура и характеристики первичных преобразователей	7	2/1			5/6
Тема 6. Датчики основных параметров технологических процессов.	8	2/-		2/1	4/7
Тема 7 Статические и динамические характеристики датчиков	5	2/-			3/5
Тема 8 Датчики наличия объектов	10	2/1		4/1	4/8
Тема 9 Контактные и бесконтактные датчики температуры	7	2/1			5/6
Тема 10 Датчики давления, расхода и уровня	8	2/1			6/7
Тема 11. Виды и классификация исполнительных механизмов	7	2/-	2/1		3/6
Тема 12 Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы	7	2/-	2/1		3/6
Тема 13 Электрические исполнительные механизмы (МЭО)	8	2/1	2/1	3/1	1/5
Тема 14. Устройства управления исполнительными механизмами	7	2/1	2/1	2/1	1/4
Тема 15 Специализированные регуляторы технологических параметров	6	2/-	2/1		2/5
Тема 16 Блокировки и защиты в системах автоматики	5	2/-	2/1		1/4
Тема 17. Коммутационное оборудование систем автоматики	5	1/1	2/-		2/4
Тема 18. Схемы автоматизации. Правила оформления.	9/7	1/1	3/-	4/1	1/5
Контактная работа (дополнительная)	2/4				
Итого:	126	34/8	17/6	17/6	56/102

**Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины**

<b>Компетенции</b>	<b>Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции</b>
ПК-1	Темы 1-17
ПК-2	Темы 1-16
ПК-3	Темы 1-18

**3.2. Лекции**

Тема 1. *Состав и структура систем автоматики.*

Содержание темы 1:

*Основные определения. Примеры схем автоматического управления.*

*Обобщенная структурная схема. Основные компонент автоматизированных систем. Классификация технических средств по функциональному назначению.*

Литература к теме 1: [1-3]

Тема 2. *Коммутирующее оборудование систем автоматики.*

Содержание темы 2:

*Устройства ручного ввода информации, реле, автоматические выключатели, контакторы и пускатели.*

Литература к теме 2: [1-3]

Тема 3. *Принципы преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы*

Содержание темы 3:

*Физические эффекты, обеспечивающие преобразование неэлектрических величин в электрические. Резистивные преобразователи. Емкостные и индуктивные преобразователи..*

Литература к теме 3: [1-3]

Тема 4. *Метрологические основы измерительной техники.*

Содержание темы 4:

*Физические величины и системы единиц измерения. Абсолютная и относительная погрешности. Класс точности. Рабочие и эталонные приборы.*

Литература к теме 4: [1-4]

Тема 5. Структура и характеристики первичных преобразователей.

Содержание темы 5:

*Первичный преобразователь как важнейший элемент датчика. Вторичные преобразователи. Усилители, нормализаторы, гальванические развязки.*

*Линии связи. Активные и пассивные преобразователи*

Литература к теме 5: [2-5]

Тема 6. Датчики основных параметров технологических процессов

Содержание темы 6:

*Определение датчика. Диапазон и пределы измерения. Конструктивное исполнение. Выходная мощность. Классификация датчиков.*

Литература к теме 6: [1-5]

Тема 7. Статические и динамические характеристики датчиков.

Содержание темы 7:

*Определение статических и динамических характеристик. Типовая статическая характеристика. Нелинейность, зона нечувствительности. Рабочий диапазон. Оценка динамических свойств по реакции на скачок. Время отклика. Оценка динамических свойств по частотным характеристикам. Полоса пропускания.*

Литература к теме 7: [1-3]

Тема 8. Датчики наличия объектов.

Содержание темы 8:

*Задачи, решаемые с помощью датчиков наличия объектов. Классификация. Индуктивные и емкостные датчики приближения. Параметры. Номинальный и рабочий диапазоны. Оптические датчики наличия объектов. Сравнительная характеристика датчиков наличия объектов разных типов.*

Литература к теме 8: [1-5]

Тема 9. Контактные и бесконтактные датчики температуры

Содержание темы 9:

*Задачи измерения температуры в различных отраслях промышленности. Температурные шкалы. Область применения контактных и бесконтактных датчиков. Терморезисторы, термопары. Основные положения бесконтактной пирометрии. Радиационные, монохромные и цветковые пирометры.*

Литература к теме 9: [1-3]

Тема 10. Датчики давления, расхода и уровня.

Содержание темы 10:

*Задачи измерения параметров жидкостей и газов в различных отраслях промышленности. Датчики давления. Датчики расхода, построенные на принципе измерения перепада давления. Датчики расхода с вращающимися элементами. Калориметрические датчики расхода. Поплавковые датчики уровня. Ультразвуковые датчики уровня.*

Литература к теме 10: [1-3]

Тема 11. Виды и классификация исполнительных механизмов.

Содержание темы 11:

*Исполнительные механизмы как средства воздействия на объект регулирования. Виды исполнительных механизмов по источнику энергии. Сравнительная характеристика пневматических, гидравлических и электрических исполнительных механизмов .*

Литература к теме 11: [1,2]

Тема 12. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы

Содержание темы 12:

*Конструкция и область применения пневматических исполнительных механизмов. Конструкция и область применения гидравлических и исполнительных механизмов.*

Литература к теме 12: [1,2]

Тема 13. Электрические исполнительные механизмы (МЭО).

Содержание темы 13:

*Электромагнитные и электродвигательные исполнительные механизмы. Область применения. Электродвигательные исполнительные механизмы серии МЭО. Конструкция, основные параметры. Выбор исполнительного механизма по тяговому усилию, быстродействию и виду обратной связи.*

Литература к теме 13: [1-3]

Тема 14. Устройства управления исполнительными механизмами



Содержание темы 14:

*Контакторное управление электродвигательными исполнительными механизмами. Бесконтактные пускатели, типы, параметры. Схемы подключения. Управление исполнительными механизмами от программируемых контроллеров..*

Литература к теме 14: [1,2]Тема 15. *Специализированные регуляторы технологических параметров*Содержание темы 15:

*Область применения специализированных регуляторов. Регуляторы Sitrans (Siemens). Технические характеристики. Регуляторы Овен. Модификации, область применения. Примеры использования регуляторов Овен в технологических процессах.*

Литература к теме 15: [1-3]Тема 16 *Блокировки и защиты в системах автоматики.*Содержание темы 16:

*Виды блокировок и защит на технологических объектах. Защиты от выхода регулируемых параметров за предельные значения. Системы безопасности. Технические средства для организации защит и блокировок.*

Литература к теме 16: [1-3]Тема 17. *Коммутационное оборудование систем автоматики.*Содержание темы 17:

*Проводные линии связи. Типовые урны передачи сигналов. Передача аналоговых сигналов по проводам. Токовая петля. Последовательные интерфейсы устройств автоматики. HART и ASI протоколы подключения датчиков.*

Литература к теме 17: [1-3]Тема 18. *Схемы автоматизации. Правила оформления.*Содержание темы 18:

*Изображения технологических магистралей, датчиков и исполнительных механизмов. Буквенные обозначения элементов. Технологический и управляющий уровни. Правила оформления схем автоматизации.*

Литература к теме 18: [1,2]



### 3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	<i>Составление структурной схемы системы автоматизации промышленного объекта</i>	2/1	[7,8]
2	<i>Расчет параметров и выбор коммутирующей аппаратуры</i>	2/1	[7,8]
3	<i>Применение системы СИ в практических расчетах.</i>	2/1	[7,8]
4	<i>Построение и анализ статических характеристик датчиков</i>	2/0.5	[7,8]
5	<i>Определение параметров индуктивных и емкостных датчиков приближения</i>	2/0.5	[7,8]
6	<i>Построение и анализ статических характеристик термопар</i>	2/0.5	[7,8]
7	<i>Составление схемы измерительного моста</i>	2/0.5	[7,8]
8	<i>Составление схемы автоматизации промышленного объекта</i>	3/1	[7,8]
Итого:		17/6	

### 3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Изучение устройства и расчет параметров настройки задатчика интенсивности ЗИ2-АИ	2/1	[6,8]
2	Электрические термометры сопротивления	4/1	[6,8]
3	Выбор типа и разработка схемы подключения датчика приближения	4/1	[6,8]
4	Чтение схем автоматизации	4/1	[6,8]
5	Выбор исполнительного механизма и устройства управления	3/2	[6,8]
Итого:		17/6	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	30/60
2	Подготовка к лабораторным работам	18/36
3	Подготовка к практическим занятиям	18/26
4	Выполнение индивидуального задания	-
5	Выполнение курсовой работы	-
Итого:		56/102

### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание (не предусмотрены)

## 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 / ответы на два вопроса из двух полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- 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. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- 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, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

*Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

*Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;

- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;

- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;

- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;

- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;

- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

## **4.2 Вопросы к экзамену**

Экзамен не предусмотрен.

## **4.3 Критерии оценивания**

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам выполненных 5-ти лабораторных работ, практических работ и активной работе на лекциях.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к зачету.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра по результатам проведения лабораторных работ 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	7	Задание выполнено правильно, полученные результаты обоснованы, приведен анализ полученного результата
	5	Задание выполнено в целом правильно, полученные результаты не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
<b>Итого по лабораторным работам (максимально возможное)</b>	<b>35</b>	Из расчёта проведения семи лабораторных работ. Оцениваются результаты каждой лабораторной работы.
<b>ИТОГО</b>	<b>35</b>	Максимально возможное

Практические занятия проводятся в виде семинаров, и оцениваются в 5 баллов за активное участие, и 3 балла - присутствие. Таким образом за участие в практических занятиях можно получить максимум  $8 \cdot 5 = 40$  баллов.

Также в текущем контроле знаний учитывается посещаемость лекций и активность, за что на каждой из 17 лекций получить 2 балла, а за все лекции  $17 \cdot 2 = 34$  балла (34/8 баллов за лекцию у очно-заочников). 1 балл можно получить исправив ошибку на лекции.

Всего максимум 100 баллов.

При выполнении указанных требований зачет выставляется автоматически.

**Текущий контроль** знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

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	Удовлетворительно

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

#### **4.4. Пример текущего опроса на лекционных, лабораторных и практических занятиях**

1. Определение терминов «измерение», «испытание», контроль».
2. Приведите примеры проведения измерений при обслуживании автоматизированной линии.
3. Физические величины, подлежащие измерениям. Система единиц физических величин.
4. Что такое первичные преобразователи энергии. Зачем нужны усилители?
5. Дайте характеристики системного и технического инжиниринга.
6. В чем разница индуктивного и емкостного датчиков?

#### **4.5 Курсовое проектирование**

Не предусмотрено учебным планом.

### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Литература:**

##### Основная:

1. Пустовая О.А. Информационно-измерительные системы и АСУ ТП : учебник / Пустовая О.А., Пустовой Е.А.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-9729-0829-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124208.html>.
2. Чуркин Г.М. Задачи концептуального проектирования технического обеспечения АСУ ТП. В 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / Чуркин Г.М., Томашевский Ю.Б., Миргородская Е.Е.. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-7433-3471-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122620.html>.
3. Чуркин Г.М. Задачи концептуального проектирования технического обеспечения АСУ ТП. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Чуркин Г.М., Томашевский Ю.Б., Миргородская Е.Е.. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-7433-3414-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118356.html>.

### Дополнительная:

4. Шишов О.В. Современные средства АСУ ТП : учебник / Шишов О.В.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 532 с. — ISBN 978-5-9729-0622-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115172.html>.

5. Трофимов В.Б. Экспертные системы в АСУ ТП : учебник / Трофимов В.Б., Темкин И.О.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-0480-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98489.html>.

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

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

6. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Устройства автоматики и систем управления" [Электронный ресурс]: / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. электропривода и автоматизации пром. установок ; сост. А.В. Светличный. - 528 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: доступ через личный кабинет студента.

7. Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине "Устройства автоматики и систем управления" [Электронный ресурс]: / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. электропривода и автоматизации пром. установок ; сост. А.В. Светличный. - 763 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: доступ через личный кабинет студента.

8. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Устройства автоматики и систем управления" [Электронный ресурс] : / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. электропривода и автоматизации пром. установок ; сост. А.В. Светличный. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: доступ через личный кабинет студента.

### **Электронно-информационные ресурсы**

ЭБС ДонНТУ – <http://donntu.ru/library>

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Лекционные занятия:**

Учебная лаборатория №8.205а учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: 3,2Ghz/1Gb (ОС - Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), Google Slides (бесплатная версия), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные,

стулья ученические).

## 7.2 Лабораторные занятия:

Учебная лаборатория №8107, учебный корпус 8, для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированное оборудование: промышленный контроллер MicroPC фирмы Octagon (процессорная плата 5066-586; плата видеоадаптера 5420; сетевая плата 5500; плата аналог. ввода/вывода 5710; плата цифр. ввода/вывода 5600; клавиатура KP-1; ж-к. дисплей LCD 4x20); лабораторный стенд «Частотно-регулируемый электропривод насосной установки» в составе действующей модели насосной установки на базе насоса PEDROLLO с приводным электродвигателем 0,37 кВт, ПЧ Lenze 8200 Vector, датчик давления IFM PN3004, счетчик холодной воды KB -1,5, ПЧ Altivar-21, электромеханический клапан TAC Forta M400, датчик давления PA-22 PS. Сервер на базе ПК IMD 2800, 1,6GGC, компьютер IMD Atlon 64x2 5000+, RAM 2Gb. (ОС – QNX (бесплатная версия) и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия). Специализированная мебель: доска передвижная, столы аудиторные, стулья ученические.

3. Специализированная лаборатория №8.109 корпус 8 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированное оборудование: Стенд 1. Лабораторный стенд для исследования систем управления тепловыми процессами и энергетических режимов работы оборудования. Программный регулятор ОВЕН ТРМ 151, измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ 202, цифровой мультиметр LOVATO DMK3, программируемый логический контроллер VIPA 313SC, преобразователь частоты Danfoss VLT 5000, физическая модель приточной нагревательной установки, содержащая датчик температуры TN-2531, датчик температуры TAD961, вентилятор SUNON DP200A2123XBT, нагреватель NOMACON P=300 Вт, твердотельные реле CARLO GAVAZZI RM1E23AA25. Макет помещения, содержащий термопреобразователь сопротивления TCM 1-3 50M L80, датчик влажности, вентилятор SUNON DP200A2123XBT, нагревательный элемент. Стенд 2. Лабораторный стенд для исследования систем позиционирования и регулирования скорости: стартовый комплект SPEED7.800-7DK20 (центральный процессор CPU313SC VIPA 313-5BF03), датчик емкостной CA18 CLN 12PA, датчик индуктивный IA18 DSN 14 PO, фотодатчик PA 18 CSD 02 PA, модуль питания SPD2460, монитор FA1, монитор FD1, преобразователь частоты Lenze 8200 Vector, сервопозиционер Lenze 9300 EV9321-EP. Стенд 3. Лабораторный стенд для исследования шаговых электроприводов и устройств плавного пуска: преобразователь частоты Unidrive SP 1401, устройство плавного пуска Softstarter PFE-16, модуль питания SPD 2406. AC/DC Converter 24 V, драйвер шагового двигателя MD5 MF15, 5-ти фазный шаговый двигатель A16K-M569W, программируемый логический контроллер VIPA CPU314ST. Стенд 4. Лабораторный стенд для исследо-



вания частотно-регулируемых электроприводов при векторном и скалярном управлении: электродвигатель 1LA7073-2AA10 0,55 кВт, преобразователь частоты Unidrive SP 1401 (0.75кВт), преобразователь частоты Comander SK (1.1 кВт). Стенд 5. Лабораторный стенд для исследования регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока: силовой преобразователь постоянного тока Mentor II Digital DC Drive, возбудитель FMX5 Field Controller, преобразователь частоты Unidrive SP 1404 (3кВт), двигатель постоянного тока ( $P=3$  кВт), синхронный двигатель с постоянными магнитами, модули расширения, резольвер, энкодер. Стенд 6. Лабораторный стенд для исследования электроприводов постоянного тока с двухзонным регулированием: тиристорный преобразователь DCS 800 (ABB), электродвигатель ПБСТ-42 ( $P=2,4$  кВт), электродвигатель ПБСТ-43 ( $P=2,8$  кВт), управляемый выпрямитель ЭТ-6, датчик фотоимпульсный ПДФ-3У2, датчик кодовый КД-3. Стенд 7. Лабораторный стенд для управления частотно-регулируемым электроприводом от программируемого контроллера: программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК100, программируемый логический контроллер VIPA CPU 314ST, преобразователь частоты Lenze 8400, преобразователь SPD 2406. Стенд 8. Лабораторный стенд для исследования частотно-регулируемого электропривода вентилятора: преобразователь частоты Altivar 312HO18M2, электродвигатель асинхронный MEBSA 632-4 (0,18 кВт), вентилятор Soler&Palau CMT/4-180/0.75, multifunctional измерительный прибор Power Logic PM700.

Приборное обеспечение: 16-канальный регистратор параметров Рекон-08, генератор сигналов Г6-26.

Компьютерное обеспечение: компьютеры Celeron-3,06Ghz/2Gb/400Gb, (ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), программное обеспечение: для работы с ПЛК VIPA – WinSPS-S7 V5 (бесплатная версия); для работы с преобразователями частоты Unidrive и Comander фирмы Control Technique – STSoft V1.16.0.3, Sypt PRO V 2.5.3, CT Scope V1.1.4 (бесплатная версия); для работы с преобразователями частоты фирмы Lenze – Global Drive Control V4.14.1.0 (бесплатная версия); для работы с ПЛК ОВЕН – CoDeSys V2.3 (бесплатная версия); для работы с регистратором параметров Рекон – WinRec MC (бесплатная версия); для работы с цифровым мультиметром LOVATO DMK3 – DMK Remote Control (бесплатная версия); для работы с ПЛК Zelio-logic фирмы Schneider Electric – Zelio Soft2 (бесплатная версия); для работы со SCADA Zenon фирмы COPA-DATA – Zenon Editor 6.22, Zenon RunTime (бесплатная версия). Мультимедийный проектор Epson Emp-S52, экран проекционный, специализированная мебель: доска передвижная, столы аудиторные, стулья ученические.