

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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор


(подпись)

« 31 » 03

А.А. Каракозов

20 03 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Микропроцессорные устройства

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): «Электропривод и автоматика»
(наименование профиля)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения:	Очная	Очно-заочная
Семестр(ы)	5	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе:	72	26
лекции (час.)	34	8
лабораторные работы (час.)	34	12
практические (семинарские) занятия (час.)		
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	54	100
курсовой проект (работа) (семестр/час.)		
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 18	экзамен, 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорные устройства» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Электропривод и автоматика» для 2023 года приёма по очной и очно-заочной формам.

Составитель:

доцент кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»,

к.т.н., доцент



(подпись)

Лавшонок А.В.

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

Протокол от «07» 03 2023 года № 9.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Розкаряка П.И.

(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


(подпись)

Ткаченко С.Н.

(Ф.И.О.)

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

Протокол от « » 20__ года №

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы программирования однокристальных микроконтроллеров как узлов базовых систем автоматизации управления.

Цель дисциплины: формирование у студентов теоретической и практической базы по устройству микропроцессорных устройств, которая позволит им решать практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием микропроцессорных устройств управления технологическим оборудованием, в том числе на базе однокристальных микроконтроллеров..

Задачи дисциплины - ознакомить студентов микропроцессорными системами управления и получение практических навыков их анализа и программирования.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- принцип действия современных микропроцессорных устройств управления и особенности их программирования;

уметь:

- использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для разработки и программирования микропроцессорных устройств на базе однокристальных микроконтроллеров на языке Assembler и на языке Си;

- использовать при разработке управляющих программ микропроцессорных устройств встроенные аппаратные таймеры, аналогово-цифровые преобразователи, устройства связи;

- использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию и программированию микропроцессорных устройств управления;

владеть:

- навыками программирования современных микропроцессорных устройств;
- навыками работы с периферийными устройствами микропроцессорных устройств управления.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-1. Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

ПК-2. Способен моделировать объекты профессиональной деятельности с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

ПК-4. Способностью использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана ГОУВПО "Донецкий национальный технический университет" подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Электропривод и автоматика».

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при изучении дисциплин «Информатика», «Современные пакеты прикладных программ», «Теоретические основы электротехники», «Объектно-ориентированное программирование», «Электроника и микросхемотехника».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин «Системы управления электроприводами», «Промышленные системы управления», «Проектирование систем автоматизации», выполнении научно-исследовательской работы и 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 (очная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Введение. Цели и задачи курса.	7/13	2/1			5/12
Тема 2. Назначение, типы и принципы построения однокристальных микроконтроллеров.	9/13	4/1			5/12
Тема 3. Структура микроконтроллеров AVR.	9/13	4/1			5/12
Тема 4. Команды языка ассемблера микроконтроллеров AVR.	15/15	4/1		6/2	5/12
Тема 5. Порты ввода/вывода микроконтроллеров AVR.	17/16	4/1		6/2	7/13
Тема 6. Организация прерываний и работа с подпрограммами.	20/16	5/1		6/2	9/13
Тема 7. Организация работы таймеров-счетчиков микроконтроллеров AVR.	22/17	5/1		8/3	9/13
Тема 8. Программирование микроконтроллеров AVR на языке Си.	23/17	6/1		8/3	9/13
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий	126/126	34/8		34/12	54/100
Контроль	18/18				
Итого:	144/144	34/8		34/12	54/100

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

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

3.2. Лекции

Тема 1. Введение. Цели и задачи курса.

Содержание темы 1:

Введение. Назначение, функции и область применения микропроцессорных систем.

Литература к теме 1: [[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 2. Назначение, типы и принципы построения однокристальных микроконтроллеров.

Содержание темы 2:

Назначение, типы и принципы построения микропроцессорных систем. Функции микропроцессоров. Основные узлы микропроцессоров (регистры, АЛУ, память программ и данных, регистры специальных функций). Виды шин микропроцессорных систем. Режимы работы микропроцессорной системы. Архитектура микропроцессорных систем (Гарвардская и Принстонская, RISC и CISC). Процессорные циклы и такты.

Литература к теме 2: [[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 3. Структура микроконтроллеров AVR.

Содержание темы 3:

Структурная схема, распределение памяти, регистры общего назначения и регистры ввода/вывода. Основные функциональные блоки и периферийные модули.

Литература к теме 3: [[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 4. Команды языка ассемблера микроконтроллеров AVR.

Содержание темы 4:

Команды языка ассемблера микроконтроллеров AVR. Принципы формирования машинного кода микроконтроллеров AVR, основные принципы ассемблирования исходного mnemonic кода. Директивы ассемблера.

Литература к теме 4: [[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 5. Порты ввода/вывода микроконтроллеров AVR.

Содержание темы 5:

Порты ввода/вывода микроконтроллеров AVR. Основы программирования и настройки портов ввода/вывода. Понятие «дребезг» и программирование портов при нестабильных уровнях входных сигналов.

Литература к теме 5:[[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 6. Организация прерываний и работа с подпрограммами.

Содержание темы 6:

Понятие и способы организации «стека» микропроцессорных систем. Организация стека микроконтроллеров AVR. Виды и способы организации прерываний. Понятие и способы реализации «векторов» прерываний. Правила организации обработчиков прерываний и подпрограмм микроконтроллеров AVR.

Литература к теме 6:[[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 7. Организация работы таймеров-счетчиков микроконтроллеров AVR.

Содержание темы 7:

Виды и основные функции таймеров-счетчиков микроконтроллеров AVR. Способы задания режимов работы и организации прерываний. Реализация заданных выдержек времени и управления в режиме ШИМ внешними устройствами.

Литература к теме 7:[[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

Тема 8. Программирование микроконтроллеров AVR на языке Си.

Содержание темы 8:

Переход от ассемблера к языкам «высокого уровня». Виды и функции компиляторов. Основы программирования на языке «Си» микроконтроллеров AVR. Особенности построения программ на языке «Си» однокристальных микроконтроллеров в различных режимах.

Литература к теме 8:[[1](#),[2](#),[3](#),[4](#),[5](#),[6](#)]

3.3. Практические (семинарские) занятия

В соответствии с учебным планом дисциплины «Микропроцессорные устройства» практические (семинарские) занятия не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/ заочн/ очн- заочн	Литература
1	Команды языка ассемблера микроконтроллеров AVR.	6/2	[5, 8]
2	Порты ввода/вывода микроконтроллеров AVR.	6/2	[5, 8]
3	Организация прерываний и работа с подпрограммами.	6/2	[5, 8]
4	Организация работы таймеров-счетчиков микроконтроллеров AVR.	8/3	[5, 8]
5	Программирование микроконтроллеров AVR на языке Си.	8/3	[5, 8]
Итого:		34/12	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/очн- заоч/заочн
1	Изучение лекционного материала	36/50
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	36/50
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
6	Выполнение индивидуального задания	-
ИТОГО:		72/100

3.6. Индивидуальное задание, курсовой проект (работа)

В соответствии с учебным планом дисциплины «Микропроцессорные устройства» индивидуального задания и курсовой проект 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. 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 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

1. Опишите что такое микропроцессор и его функции
2. Опишите что такое микропроцессорная система и ее функции
3. Опишите что такое однокристалльный микроконтроллер и его функции
4. Опишите основные особенности микроконтроллеров серии AVR
5. Какие виды "шин" микропроцессорных систем Вам известны? Опишите их функции.
6. Опишите отличия "гарвардской" и "фон-неймановской" архитектур микропроцессорных систем
7. Опишите особенности функционирования микропроцессора в режиме прерываний
8. Опишите особенности конфигурации памяти микроконтроллеров AVR
9. Что такое "директивы ассемблера". Приведите примеры.
10. Опишите систему управления стеком микроконтроллеров AVR. Поясните использование стека на примере реализации обработчиков прерываний
11. Опишите систему управления стеком микроконтроллеров AVR. Поясните использование стека на примере реализации подпрограмм
12. Опишите особенности написания программ для микроконтроллеров AVR на языке ассемблера. Приведите пример программы на языке ассемблера микроконтроллера AVR.
13. Поясните функции регистра флагов SREG микроконтроллеров AVR. Приведите пример кода на языке ассемблера для реализации условных переходов.

14. Опишите особенности управления портами ввода/вывода микроконтроллеров AVR. Приведите пример программы на языке ассемблера.

15. Какие функции выполняют таймеры/счетчики микроконтроллеров AVR. Как их можно использовать для организации выдержек времени.

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа:	бакалавриат
	(бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
	(код, название)
Направленность (профиль):	Электропривод и автоматика
	(название)
Семестр:	осенний семестр учебного года 2025-2026г.г.
Учебная дисциплина:	Микропроцессорные устройства

БИЛЕТ №1

1. Опишите особенности управления портами ввода/вывода микроконтроллеров AVR. Приведите пример программы на языке ассемблера.
2. Опишите отличия "гарвардской" и "фон-неймовской" архитектур микропроцессорных ситсем.

Утверждено на заседании кафедры Электропривод и автоматизация промышленных установок

(наименование кафедры полностью)

Протокол	№ _ от __. __. 20__ г..	
Зав. кафедрой		Розкаряка П.И.
	(подпись)	(Ф.И.О.)
Экзаменатор		Лавшонок А.В.
	(подпись)	(Ф.И.О.)

4.3 Критерии оценивания

Средствами оценивания являются:

- выполнение лабораторных работ;
- защита отчётов по лабораторным работам;

Необходимое условие зачёта для студентов очной формы обучения (60 баллов): выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.

Бонусные баллы: дополнительные опросы на лабораторных работах – до 2 баллов за опрос.

Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных учебно-методической картой дисциплины является обязательным.

Защита лабораторных работ, проводится в виде собеседования.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

Пример текущего опроса на лабораторных работах

Лабораторная работа № 4 на тему: «Команды языка ассемблера микроконтроллеров AVR.». Вопросы при текущем опросе:

1. Как формируется машинный код для микроконтроллера серии AVR?
2. Каково назначение регистра SREG микроконтроллеров серии AVR?
3. Поясните принцип инструкций условного перехода микроконтроллеров серии AVR.

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
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

Учебным планом практические занятия не запланированы

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Водовозов А.М.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Инфра-Инженерия, 2016.— 164 с. - 1 файл. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51727.html>. — ЭБС «IPRbooks» — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Матюшов Н.В. Начало работы с микроконтроллерами STM8 [Электронный ресурс] / Н.В. Матюшов. - 8 Мб. - [Б.м.] : [б.и.], [2016]. - 1 файл. - Систем. требования: - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6072.djvu>. - Загл. с экрана.- Просмотрщик djvu-файлов
3. Баховцев И.А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники. Структуры и алгоритмы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Баховцев И.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018.— 219 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91248.html>.— ЭБС «IPRbooks». — Режим доступа: для авторизир. пользователей

II. Дополнительная литература

4. Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.М. Симаков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91602.html>.— ЭБС «IPRbooks»— Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Кудряшов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47437.html>.— ЭБС «IPRbooks»— Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Сонькин М.А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами [Электронный ресурс]/ Сонькин М.А., Сонькин Д.М., Шамин А.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2016.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83972.html>.— ЭБС «IPRbooks»— Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

7. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Микропроцессорные устройства" (для студентов, обучающихся по программе бакалавра) / Лавшонок А.В., -Донецк, ДонНТУ, 2021 – 10с.
8. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Микропроцессорные устройства" (для студентов, обучающихся по программе бакалавра) / Лавшонок А.В., - Донецк, ДонНТУ, 2021 – 12 с. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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).

2. Лабораторные работы:

Специализированная лаборатория №8104 учебный корпус 8 для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированное оборудование: программируемый логический контроллер Modicon Premium, программируемый логический контроллер Modicon Twido, ПЧ Altivar 71, двигатель 550 Вт. Компьютеры P-4-3,0 iP4-3,0Ghz/O3Y512Mb/80Gb, (ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия); программное обеспечение: для работы с ПЧ фирмы Schneider Electric – SoMove (FDT Standalone) V2.8.3), ATV71 Communication parameters manuals (бесплатная версия); специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты.

3. Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы (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. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).