МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

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

Факультет Информационных технологий и автоматизации производственных процессов

Кафедра Автоматизированного управления и инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
_____Д.В.Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микроконтроллеры в системах автоматизации
(наименование дисциплины)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код, наименование направления)

Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

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

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины. Целью дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области организации микропроцессорных систем управления, принципов построения основных подсистем микроконтроллера: микропроцессора, памяти программ и данных, портов ввода-вывода, периферийных устройств, защитных и вспомогательных схем.

Задачи изучения дисциплины:

– формирование у студентов знаний принципов разработки и анализа микропроцессорных устройств, программного и микропрограммного управления, функционального подхода к проектированию микропроцессорных устройств;

– получение знаний и навыков анализировать структуру и состав микропроцессорных систем управления, выделять основные функции микропроцессорныхустройств;

– получение практических навыков по конфигурированию микропроцессорных систем управления, эффективному использованию соответствующих САПР.

Дисциплина направленана формирование профессиональных (ПК-1.5; ПК-3.5; ПК-3.6; ПК-3.7) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в элективные дисциплины (модули) Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль «Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами»).

Дисциплина реализуется кафедрой автоматизированного управления и инновационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Программирование и алгоритмизация», «Электроника и схемотехника», «Теория автоматического управления», «Вычислительные машины, системы и сети», «Средства автоматизации иуправления», «Микропроцессорная техника», «Технические измерения иприборы».

Является основой для дисциплин «Диагностика инадежность автоматизированных систем», «Проектирование автоматизированных систем», «Интегрированные системы проектирования иуправления».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач, связанных с актуализацией решений по автоматизации.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере применения микроконтроллеров и ПК в системах автоматизации.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

– при очной форме обучения – лекционные (36 ак.ч.), лабораторные (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.);

– при заочной форме обучения – лекционные (6 ак.ч.), лабораторные (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (168 ак.ч.);

Дисциплина изучается:

– при очной форме обучения – на 3 курсе в 6 семестре;

– при заочной форме обучения – на 4 курсе в 8 семестре.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Микроконтроллеры в системах автоматизации» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен собирать и накапливать данные о технологическом процессе	ПК-1	ПК-1.5. Владеет навыками работы в программных продуктах для сбора и накопления технологических данных.
Способен разрабатывать отдельные разделы проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом.	ПК-3	ПК-3.5. Умеет разрабатывать отдельные разделы проектов систем автоматизированного управления технологическими процессами. ПК-3.6. Умеет выбирать технические средства автоматизации с учетом требований к ведению технологического процесса. ПК-3.7. Владеет навыками использования прикладных программных средств при проектировании системавтоматизированного управления, в том числе с применением современных цифровых технологий; навыками настройки операционных систем для решения практических задач.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак.ч.

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

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

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		6
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	23	23
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	22	22
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	6	6
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	12	12
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3, дисциплина разбита на 3 темы:

– тема 1 (Архитектура и характеристики микроконтроллера);

– тема 2 (Периферийное оборудование и порты микроконтроллера);

– тема 3 (Системы управления на основе микроконтроллера);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Архитектура и характеристики микроконтроллера.	Введение. Виды и архитектуры микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров и области их применения: универсальные микропроцессоры с CISC- и RISC архитектурой; специализированные микропроцессоры (сигнальные и др.); микроконтроллеры. Структура однокристального микроконтроллера. Назначение элементов. Память, виды памяти. Синхронизация. Тактовый генератор. Система прерываний. Таймеры - счетчики. Режимы микропроцессоров. Системы команд, разрядность. Набор команд микропроцессоров, группы команд. Форматы и способы адресации. Регистры микропроцессора. Подсистема ввода-вывода. Другие встроенные периферийные устройства. Тенденции развития МП. Основные микропроцессорные семейства фирмы Intel.	12	-	-	1Программирование ПЛК на языкеFBD.	4
						2 Программирование ПЛК на языкеST.	4
2	2 Периферийное оборудование и порты микроконтроллера.	Микроконтроллеры. Блоки связи с объектом. Порты ввода-вывода. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Простейшие МП системы, архитектура, особенности работы. Многопроцессорные системы. Принципы построения SMP-систем (symmetric multiprocessing systems) и MPP - систем (massiv eparallel processing systems). Гибридная архитектура; кластерная архитектура. Понятие о транспьютерах. Интерфейсы микропроцессорных систем. Параллельные порты ввода/вывода. Последовательный интерфейс UART. Интерфейсы многопроцессорных систем.	12	-	-	3Изучение состава и технических характеристик ПК Ремиконт Р-130.	4
						4Реализация двух независимых АСР на ПК Ремиконт Р-130.	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Системы управления на основе микроконтроллера	Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах контроля и управления. МП-системы, объединенные с датчиками в один конструктив (примеры с датчиками температуры, тензометрическими датчиками и др.). Модули искрозащиты, гальваническая развязка. Реализация регуляторов разных типов: программных, соотношения, каскадных и др. Реализация типовых алгоритмов операций в АСУТП: расчета среднего значения, защиты от выброса или провала аналогового сигнала, алгоритма простого блока мажоритарного выбора два из трех и др. Архитектуры и общие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Уровни промышленных сетей. Протоколы верхнего и нижнего уровня управления. Архитектуры систем управления. Предпосылки использования распределенных систем управления. Протокол ASI. HART-протокол. Протокол Modbus. Протокол Bitbus. Протокол Foundation Fieldbus. Протокол Industrial Ethernet.	12	-	-	5Автоматизированная настройка регулятора, реализованного на ПК Ремиконт Р-130.	4
						6Исследование работы двухконтурной АСР с регулятором и дифференциатором, реализованной на ПК Ремиконт Р-130.	8
						7Исследование работы каскадной АСР с корректирующим и стабилизирующим регуляторами, реализованной на ПК Ремиконт Р-130.	8
Всего аудиторных занятий			36	-	-		36

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Архитектура и характеристики микроконтрол-лера	Введение. Виды и архитектуры микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров и области их применения: универсальные микропроцессоры с CISC- и RISC архитектурой; специализированные микропроцессоры (сигнальные и др.); микроконтроллеры. Структура однокристального микроконтроллера. Назначение элементов. Память, виды памяти. Синхронизация. Тактовый генератор. Система прерываний. Таймеры - счетчики. Режимы микропроцессоров. Системы команд, разрядность. Набор команд микропроцессоров, группы команд. Форматы и способы адресации. Регистры микропроцессора. Подсистема ввода-вывода. Другие встроенные периферийные устройства. Тенденции развития МП. Основные микропроцессорные семейства фирмы Intel.	6			1Изучение со-става и техни-ческих харак-теристик ПК Ремиконт Р-130.	6
Всего аудиторных часов			6				6

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

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

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1.5; ПК-3.5; ПК-3.6; ПК-3.7	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах – всего 50 баллов;

– за выполнение реферата (контрольной работы – для студентов ЗФО) – всего 20 баллов;

–лабораторные работы – всего 30 баллов.

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

Экзамен по дисциплине «Микроконтроллеры в системах автоматизации» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного экзамена по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 –Шкала оценивания знаний

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

6.2 Домашние задания

Домашние задания не предусмотрены

6.3 Темы для рефератов (контрольных работ) – индивидуальное задание

1) Основные характеристики и особенности использования ПК в области автоматизации.

2) Сравнительные характеристики и оценки, стандартизация в области аппаратных платформ и шинных интерфейсов ПК.

3) Современные аппаратные платформы для решения задач АТПП.

4) Назначениеи область применения микроконтроллеров и ПК.

5) Обобщенная структурная схема микроконтроллера и промышленного контроллера.

6) Назначение и общая характеристика отдельных устройств центрального процессора: арифметико-логическое устройство; регистры специального назначения; регистры общего назначения.

7) Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов.

8) Доступ к сетевым службам сетевой модели OSI, представление и кодирование данных, управление сеансом связи.

9) Транспортный уровень сетевой модели OSI, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача.

10) Разработка программного обеспечения ПК. Языки программирования IEC 1131.

11) Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПК.

12) Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня – ПК – SCADA.

13) Графические языки программирования ПК. Язык релейной (лестничной) логики Ladder Diagram.

14) Графические языки программирования ПК. Язык функциональных блоков FBD.

15) Графические языки программирования ПК. Язык диаграмм состояний SFC.

16) Текстовые языки программирования ПК. Язык программирования

IL (Instruction List).

17) Текстовые языки программирования ПК. Язык программирования ПК Structured Text (ST).

18) Синтаксически-управляемый редактор описания POU. Описание в синтаксически-управляемом режиме.

19) Ввод, сохранение программы. проверка синтаксиса, исправление ошибок, редактирование программы на языке IL.

20) Ввод, сохранение программы. проверка синтаксиса, исправление ошибок, редактирование программы на языке LD.

21) Ввод, сохранение программы. проверка синтаксиса, исправление ошибок, редактирование программына языке FBD.

22) Ввод, сохранение программы. проверка синтаксиса, исправление ошибок, редактирование программына языке ST

23) Ввод, сохранение программы. проверка синтаксиса, исправление ошибок, редактирование программына языке SFC.

24) Менеджер системы Workbench. Стили и символы. Структура OPENCFC-редактора.

25) Создание и редактирование программы. Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения.

26) Изменение интерфейса блока. Составные блоки. Языковые расширения.

6.4 Оценочные средства (тесты) для текущего контроля успеваемости и коллоквиумов

При тестировании необходимо выбрать правильные ответы из вариантов, предложенных для каждого из следующих вопросов

1) Чем микроконтроллер отличается от микропроцессора?

1.1 Напряжением питания;

1.2 Наличием модулей периферии;

1.3 Тактовой частотой.

2) Где применяются микроконтроллеры?

2.1 В автомобиле;

2.2 В стиральной машине;

2.3 В космическом аппарате;

2.4 Во всем вышеперечисленном.

3) Какой блок микроконтроллера непосредственно отвечает за выполнение программы?

3.1 Блоки таймеров;

3.2 Центральный процессор;

3.3 Модуль АЦП.

4) Где в микроконтроллере хранится программа?

4.1 В ПЗУ;

4.2 В ОЗУ;

4.3 В NVIC.

5) Что является одним из способов повышения энергоэффективности современных микроконтроллеров?

5.1 Повышение тактовой частоты центрального процессора;

5.2 Повышение нагрузочной способности портов вывода микроконтроллера;

5.3 Гибкое управление тактовой частотой блоков микроконтроллера.

6) С какой целью в состав микроконтроллера включают разнообразные периферийные модули?

6.1 Расширить область применения микроконтроллера;

6.2 Разгрузить центральный процессор;

6.3 Все вышеперечисленные варианты.

7) Что называется линейной программой?

7.1 Программа, в тексте которые все операнды следуют через точку с запятой;

7.2 Все операнды выполняются последовательно в том порядке, в котором написаны;

7.3 Программа, в тексте которой используются скобки.

8) Что такое ветвящийся алгоритм?

8.1Алгоритм содержащий проверку условий;

8.2 Алгоритм, не содержащий проверку условий;

8.3 Понятия «ветвящийся алгоритм» не существует.

9) Что такое цикл?

9.1 Операция инкрементации целочисленной переменной;

9.2 Многократно исполняемая последовательность;

9.3 Остановка программы по заданному условию.

10) Что такое функция?

10.1 Подпрограмма, которая выполняет определенные операции и может быть вызвана многократно в теле основной программы;

10.2 Уникальный набор операндов, оформленный соответствующими комментариями;

10.3 Бесконечный цикл, который может быть прерван только при выключении микроконтроллера.

11) Что такое структура?

11.1 Массив переменных формата «Int»;

11.2 Базовый тип данных, переименованный программистом;

11.3 Пользовательский тип данных, где под одним именем объединены несколько переменных (возможно разных типов).

12) Что такое прямая адресация?

12.1 Обращение выполняется к непосредственному значению переменной;

12.2 Обращение выполняется по адресу хранения переменной;

12.3 Обращение выполняется к элементу структуры.

13) Что такое косвенная адресация?

13.1 Обращение выполняется к непосредственному значению переменной;

13.2 Обращение выполняется по адресу хранения переменной;

13.3 Обращение выполняется к элементу структуры.

14) Для чего нужны порты ввода-вывода микроконтроллера?

14.1 Для взаимодействия микроконтроллера с «внешним миром»;

14.2 Для подачи напряжения питания на микроконтроллер;

14.3 Для всего вышеперечисленного.

15) В чем суть конфигурации периферии на аппаратном уровне?

15.1 Форматирование памяти программ;

15.2 Запись битовых комбинаций в соответствующие регистры микроконтроллера;

15.3 Организация бесконечного цикла в теле основной программы.

16) Как не могут быть настроены порты ввода-вывода?

16.1 Как выводы питания;

16.2 Как входы внешнего прерывания;

16.3 Как входы АЦП.

17) В чем особенность одного из управляющих регистров порта ввода-вывода микроконтроллеров семейства STM32?

17.1 Одна половина 32-х разрядного регистра используется для управления одним портом, другая половина для управления другим портом;

17.2 В одной половине 32-х разрядного регистра хранятся принятые данные, в другой половине отправленные данные;

17.3 Одна половина 32-х разрядного регистра используется для установки выводов порта в 0, другая половина для установки 1.

18) Что такое прерывание?

18.1 Сигнал от аппаратного или программного обеспечения,требующий немедленного внимания центрального процессора;

18.2 Запись данных модулем периферии в соответствующий регистр;

18.3 Процесс включения микроконтроллера.

19) Последовательность обработки прерываний может завесить от?

19.1 Очередности возникновения;

19.2 Запрограммированной очередности в блоке NVIC;

19.3 От всего вышеперечисленного.

20) Каким образом может выполняться обработка прерывания:

20.1 Для каждого прерывания вызывается соответствующая подпрограмма;

20.2 Форматируется содержимое ПЗУ;

20.3 Содержимое ОЗУ загружается в ПЗУ.

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену

1) Что такое микроконтроллер? Чем микроконтроллер отличается от микропроцессора?

2) Каковы области применения микроконтроллеров?

3) Что включает процесс разработки программ для микроконтроллеров?

4) Что такое периферийные блоки микроконтроллера?

5) Чем отличаются двоичная и шестнадцатеричная системы счисления?

6) Что включают операции языка Си?

7) Что такое линейные алгоритмы?

8) Что такое ветвящиеся алгоритмы?

9) В чем заключается принцип работы портов ввода-вывода микроконтроллеров семейства STM32?

10) Каковы функции библиотеки HAL для работы с портами ввода-вывода?

11) В чем заключается работа микроконтроллера с кнопками?

12) В чем заключается работа микроконтроллера со светодиодами?

13) Что такое таймер, его назначение и принцип работы?

14) Каковы режимы работы таймера?

15) В чем заключается работа микроконтроллера с пьезоизлучателем?

16) В чем заключается управление сервомотором?

17) Что такое прерывание, обработка прерывания?

18) В чем заключается настройка аппаратных прерываний?

19) Что такое динамическая индикация?

20) Что такое аналого-цифровое преобразование?

21) Что такое прямой доступ в память, его назначение и принцип работы?

22) В чем заключается работа микроконтроллера с потенциометром?

23) В чем заключается работа микроконтроллера с аналоговым датчиком температуры?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — URL: https://znanium.com/catalog/product/1680302. (дата обращения: 7.07.2024) – Режим доступа: по подписке.

2. Иванов, В. Н. Программирование логических контроллеров: учебное пособие – Москва: СОЛОН - Пресс, 2021 . — 165 с. [Электронный ресурс]. – URL:https://e.lanbook.com/book/180854. (дата обращения: 7.07.2024)— Режим доступа: по подписке.

3 Ахмерова, А. Н. Программирование промышленных контроллеров: учебное пособие / А. Н. Ахмерова, А. Ю. Шарифуллина. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. – 84 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/109582.html. (дата обращения: 7.07.2024)— Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров SFC:учебное пособие / П. М.Гофман, П. А. Кузнецов, В. В. Лосев. – Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 145 с. [Электронный ресурс]. — URL: https://e.lanbook.com/book/147514. (дата обращения: 7.07.2024) – Режим доступа: по подписке.

2. Белов, А. В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств. 2-е изд.+ виртуальный диск с видеокурсами : самоучитель / А. В. Белов.— 2-е изд. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2020. — 544 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/175401. (дата обращения: 7.07.2024) – Режим доступа: по подписке.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов при выполнении лабораторных работ по курсу «Промышленные контроллеры» (для студ. направл. подг. 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 3 курса всех форм обучения) / сост. Г.Д. Михайлюк; каф. Автоматизированного управления технологическими процессами. Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2018. – 34с.:library.dstu.education.— Текст: электронный.

2. Методические указания к самостоятельной работе при подготовке и выполнении лабораторных работ по курсу «Интегрированные системы проектирования и управления» (для студентов направления подготовки

15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" 4 - го курса очн. и заочн. форм обучен.) / Сост.: Г. Д. Михайлюк. – Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2020. – 54 с.:library.dstu.education.— Текст: электронный.

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

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

.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Лекционная аудитория. (50 посадочных мест)* Аудитории для проведения лабораторных занятий, для самостоятельной работы: *компьютерный класс (учебная аудитория) для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС* *Персональные компьютеры Sepron 3200, Int Celeron 420, принтер LBP2900, локальная сеть с выходом в Internet*	ауд. *220* корп. *1* ауд. *207.206* корп. *1*

Лист согласования РПД

Разработал

ст. преп. кафедры автоматизированного управления и инновационных технологий — Г.Д.Михайлюк
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой автоматизированного управления и инновационных технологий — Е.В. Мова
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол №__1___ заседания кафедры автоматизированного управления и инновационных технологий от 09.07.2024г.

Согласовано

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств — Е.В. Мова
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра — О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>