



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ УСТРОЙСТВА***

Направление подготовки (специальность)  
11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программирование и электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	4
Семестр	

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

13.02.2020 г. протокол № 6

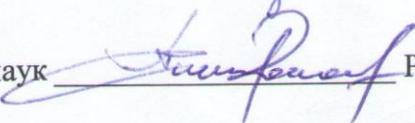
Зав. кафедрой  С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

26.02.2020 г. протокол № 5

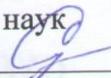
Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук  Р.С. Пишнограев

Рецензент:

директор СЦ, ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг", канд. техн. наук

 Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями изучения дисциплины (модуля) «Электронные промышленные устройства» являются теоретическое и практическое изучение правил проектирования и построения современных электронных промышленных устройств управления объектами.

Для достижения поставленной цели в ходе преподавания дисциплины в курсе «Электронные промышленные устройства» решаются задачи:

- изучение современных электронных систем управления объектами;
- выполнение анализа, моделирования, совершенствования и проектирование систем управления.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Электронные промышленные устройства входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Машинные языки

Основы микропроцессорной техники

Схемотехника

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Микропроцессоры

Схемотехнические средства сопряжения

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электронные промышленные устройства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен проводить работы по наладке, настройке, регулировке и испытанию электронных средств и оборудования
ПК-3.3	Контролирует параметры надежности работы электронного оборудования, проводит тестовые проверки
ПК-3.2	Изучает режимы работы и условия эксплуатации электронного оборудования
ПК-3.1	Разрабатывает мероприятия по улучшению качества обслуживания электронных средств и электронных систем различного назначения.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 11,9 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 123,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Входные и выходные характеристики микросхем цифровой логики								
1.1 Входные и выходные каскады микросхем ТТЛ и КМОП логики.	4	0,25	0,25/0,25И		5	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 Нагрузочные характеристики микросхем ТТЛ логики.		0,25	0,25/0,25И		5	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.3 Нагрузочные характеристики микросхем КМОП логики.		0,25	0,25/0,25И		5	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.4 Согласование микросхем различного уровня питания. Согласование микросхем КМОП и		0,25	0,25/0,25И		5	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1	1/И		20			
2. Подключение дискретных элементов к микросхемам цифровой логики								
2.1 Подключение светодиодов к выходам микросхем цифровой логики.	4	0,5	0,5/0,5И		7,5	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2 Подключение индуктивной нагрузки к микросхемам цифровой логики.		0,5	0,5/0,5И		7,5	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.3 Подключение кнопок типа сухой контакт к микросхемам цифровой логики.		0,25	0,25/0,25И		7,5	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

2.4 Способы защиты от дребезга контактов.		0,5	0,5/0,5И		10	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1,75	1,75/1,75И		32,5			
3. Подключение массивов дискретных элементов к микросхемам цифровой								
3.1 Подключение набора семисегментных индикаторов микропроцессорной системе.	4	0,25	0,25/0,25И		10	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3.2 Подключение клавиатуры микропроцессорной системе матричным способом.	4	0,5	0,5/0,5И		10	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,75	0,75/0,75И		20			
4. Интерфейсы для внутриплатного обмена информацией								
4.1 Интерфейс SPI	4	0,25	0,25/0,25И		3,75	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4.2 Интерфейс I2C	4	0,25	0,25/0,25И		3,75	Чтение литературы, подготовка к занятиям	Выполнение и защита лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,5	0,5/0,5И		7,5			
5. Курсовая работа								
5.1 Выполнение курсовой работы	4				23,4	Выполнение курсовой работы	Сдача и проверка курсовой работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу					23,4			
6. Итоговый контроль								
6.1 Подготовка и сдача экзамена	4				20	Подготовка к экзамену	Сдача экзамена	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу					20			
Итого за семестр		4	4/4И		123,4		кр, экзамен	
Итого по дисциплине		4	4/4И		123,4		курсовая работа, экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Образовательные технологии – это целостная модель образовательного процесса, системно определяющая структуру и содержание деятельности обеих сторон этого процесса (преподавателя и студента), имеющая целью достижение планируемых результатов с поправкой на индивидуальные особенности его участников. Технологичность учебного процесса состоит в том, чтобы сделать учебный процесс полностью управляемым.

Основными признаками образовательной технологии в ее современном понимании являются: детальное описание образовательных целей; поэтапное описание (проектирование) способов достижения заданных результатов-целей; использование обратной связи с целью корректировки образовательного процесса; гарантированность достигаемых результатов; воспроизводимость образовательного процесса вне зависимости от мастерства преподавателя; оптимальность затрачиваемых ресурсов и усилий.

Лабораторные занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12948> (дата обращения: 20.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073> (дата обращения: 27.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Белугина, С. В. Архитектура компьютерных систем. Курс лекций : учебное пособие / С. В. Белугина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4489-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133919> (дата обращения: 27.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шапкарина, Г. Г. Преобразование и передача технологической информации в системах управления. Ч 1. Преобразование технологической информации в системах управления : учебное пособие / Г. Г. Шапкарина. — Москва : МИСИС, 2004. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1859> (дата обращения: 27.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Ушенина, И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС : учебное пособие / И. В. Ушенина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN

978-5-8114-3657-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119638> (дата обращения: 27.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Музипов, Х. Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления : учебное пособие / Х. Н. Музипов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-3133-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108458> (дата обращения: 27.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Информационные технологии и основы вычислительной техники : учебник / составитель Т. П. Куль. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-4287-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131046> (дата обращения: 27.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### в) Методические указания:

1. Средства отладки и написания программ на машинном языке: Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине "Микропроцессорные средства в электроприводе и технологических комплексах" для студентов специальности 180400. — Магнитогорск: МГТУ, 2007. — 15 с.

2. Шпиганович А.Н., Зацепина В.И., Зацепин Е.П. Проектирование электротехнических устройств [Текст]: учебное пособие – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2012. – 215 с.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
NI Developer Suite	К-118-08 от 20.10.2008	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лабораторная аудитория, оснащённая персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением, выходом в интернет и корпоративную сеть ВУЗа.

Лабораторные стенды NI Elvis II с комплектом лабораторных работ по изучению микроконтроллеров Motorola MCS12.

Программная среда разработки и анализа электронных схем NI Circuit Design Suite с предварительно разработанными моделями и примерами.

Наборы электронных компонентов для выполнения лабораторных работ.

Лабораторные практикумы и необходимая литература в электронном виде в формате pdf.

### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
<b>1. Входные и выходные характеристики микросхем цифровой логики</b>			
1.1 Входные и выходные каскады микросхем ТТЛ и КМОП логики.	Углубленное изучение материала по указанной теме	5	Текущий контроль
1.2 Нагрузочные характеристики микросхем ТТЛ логики.	Углубленное изучение материала по указанной теме	5	Текущий контроль
1.3 Нагрузочные характеристики микросхем КМОП логики.	Углубленное изучение материала по указанной теме	5	Текущий контроль
1.4 Согласование микросхем различного уровня питания. Согласование микросхем КМОП и ТТЛ логики.	Углубленное изучение материала по указанной теме	5	Отчет по лабораторным работам
<b>Итого по разделу</b>		20	
<b>2. Подключение дискретных элементов к микросхемам цифровой логики</b>			
2.1 Подключение светодиодов к выходам микросхем цифровой логики.	Углубленное изучение материала по указанной теме	7,5	Отчет по лабораторным работам
2.2 Подключение индуктивной нагрузки к микросхемам цифровой логики.	Углубленное изучение материала по указанной теме	7,5	Отчет по лабораторным работам
2.3 Подключение кнопок типа сухой контакт к микросхемам цифровой логики.	Углубленное изучение материала по указанной теме	7,5	Отчет по лабораторным работам
2.4 Способы защиты от дребезга контактов.	Углубленное изучение материала по указанной теме	10	Отчет по лабораторным работам
<b>Итого по разделу</b>		32,5,	
<b>3. Подключение массивов дискретных элементов к микросхемам цифровой</b>			
3.1 Подключение набора семисегментных индикаторов к микропроцессорной системе.	Углубленное изучение материала по указанной теме	10	Отчет по лабораторным работам
3.2 Подключение клавиатуры к микропроцессорной системе матричным способом.	Углубленное изучение материала по указанной теме	10	Отчет по лабораторным работам
<b>Итого по разделу</b>		20	
<b>4. Интерфейсы для внутрислатного обмена информацией</b>			

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
4.1 Интерфейс SPI	Углубленное изучение материала по указанной теме	3,75	Отчет по лабораторным работам
4.2 Интерфейс I2C	Углубленное изучение материала по указанной теме	3,75	Отчет по лабораторным работам
<b>Итого по разделу</b>		7,5	
<b>5. Курсовая работа</b>			
5.1 Выполнение и оформление курсовой работы	Выполнение курсовой работы	23,4	Проверка пояснительной записки
<b>Итого по разделу</b>		23,4	
<b>6. Итоговый контроль</b>			
6.1 Сдача экзамена	Подготовка к экзамену	20	Приём экзамена
<b>Итого по разделу</b>		20	
<b>Итого по курсу</b>		123,4	

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов: а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации. б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3: Способен проводить работы по наладке, настройке, регулировке и испытанию электронных средств и оборудования		
ПК-3.1:	Разрабатывает мероприятий по улучшению качества обслуживания электронных средств и электронных систем различного назначения.	Перечень экзаменационных вопросов 1. Устройство входных каскадов микросхем ТТЛ 2. Устройство выходных каскадов микросхем ТТЛ 3. Устройство входных каскадов микросхем КМОП 4. Устройство выходных каскадов микросхем КМОП 5. Схема согласования выходного каскада ТТЛ с входным каскадом КМОП 6. Схема согласования выходного каскада КМОП с входным каскадом ТТЛ 7. Нагрузочная способность микросхем. 8. Схема согласования микросхем ТТЛ с различным питающим напряжением 9. Схема согласования микросхем КМОП с различным питающим напряжением 10. Схема двунаправленного согласования микросхем с различным питающим напряжением. 11. Повышение нагрузочной способности микросхем КМОП. 12. Схемы подключения светодиодов к микросхемам ТТЛ. 13. Схемы подключения светодиодов к микросхемам КМОП.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		14. Схемы подключения кнопок типа «сухой контакт» к микросхемам ТТЛ. 15. Схемы подключения кнопок типа «сухой контакт» к микросхемам КМОП. 16. Программная защита от дребезга кнопок типа «сухой контакт» 17. Аппаратная защита от дребезга кнопок типа «сухой контакт» 18. Подключение индуктивной нагрузки к выходам цифровой логики 19. Динамическая индикация на семисегментных LED индикаторах 20. Матричная организация клавиатуры 21. Описание интерфейса SPI. Описание интерфейса I2C.
ПК-3.2:	Изучает режимы работы и условия эксплуатации электронного оборудования	Проверка выполнения лабораторных работ на стендах.
ПК-3.3:	Контролирует параметры надежности работы электронного оборудования, проводит тестовые проверки	Примерные темы курсовых работ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать микропроцессорный частотомер прямоугольных импульсов от 1 Гц до 1 кГц. Точность 1%. Предусмотреть индикацию измеряемой частоты.</li> <li>2. Разработать МПС измеритель сопротивления от 1 Ом до 1 кОм. Точность 0,01 Ом.</li> <li>3. Разработать блок ЗУ заданного объёма для подключения к МПС. (ОЗУ 1Кх4, ПЗУ 2Кх8)</li> <li>4. Разработать МПС вольтметр DC от 1в до 15в, точность 1%</li> <li>5. Разработать МПС тестер стабилитронов, с определением Uст с точностью 1%. Диапазоны измерения 5, 10 и 15 В. Питание от МПС. Предусмотреть автоматическое определение направления включения стабилитрона и индикации анода.</li> <li>6. Разработать микропроцессорный генератор низких частот с фиксированными амплитудами выходного сигнала 0,5 В; 1 В; 5В; и ограниченным набором частот сигналов 10 Гц, 100 Гц, 1000 Гц. Предусмотреть органы управления генератором и индикацию. В качестве источника кода для ЦАП использовать ПЗУ.</li> <li>7. Разработать микропроцессорное устройство управления и индикации микроволновой печи. Установка таймера по 0,5 мин (до 30 мин), Установка мощности 20, 40, 60, 80, 100 %, кнопки пуска, остановки, индикация на</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>семисегментных индикаторах (таймер обратного отсчёта). Включение генератора и двигателя вращения блюда – реле. Регулировка мощности генератора – сигнал напряжения 0В – 100%, 1В – 80%, 2В – 60%, 3В – 40%, 4В – 20%.</p> <p>8. Разработать микропроцессорное устройство управления и индикации варочной поверхности на 4 конфорки. Установка мощности с шагом 10%, кнопки включения/отключения конфорок (или поверхности в целом). Включение конфорок – реле, регулировка мощности – ШИМ с периодом 50 с.</p> <p>9. Разработать тестер микросхем ADG706. В процессе тестирования осуществлять измерение омического сопротивления каналов.</p> <p>10. Разработать микропроцессорный вольтметр переменного напряжения, измеряющий действующее значение до 50В. Точность 1%. Частота от 10 до 50 Гц.</p> <p>11. Разработать микропроцессорный тестер микросхемы SN74ALS245. При тестировании микросхем осуществлять контроль наличия Z-состояния. Предусмотреть необходимую индикацию и органы управления.</p> <p>12. Разработать микропроцессорный тестер микросхемы SN74ALS373. При тестировании микросхем осуществлять контроль наличия Z-состояния. Предусмотреть необходимую индикацию и органы управления.</p> <p>13. Разработать микропроцессорное устройство фазового управления однофазным двигателем переменного тока 220 В. Мощность двигателя 1 кВт, задание скорости – человеком. Система управления – разомкнутая.</p> <p>14. Разработать микропроцессорное устройство «кодовый замок».</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена в конце курса.

Методические указания для подготовки к зачету: для подготовки к зачету студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все работы.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

*На «отлично»:*

*Студент чётко отвечает на теоретический вопрос, внятно объясняя суть метода, может предложить альтернативные методы решения поставленных задач.*

Выполнены оба практических задания, студент объясняет, какими методами он пользовался при их выполнении.

*На «хорошо»:*

*Студент отвечает на теоретический вопрос и выполняет хотя бы одно практическое задание или выполняет оба практических задания без ответа на теоретический вопрос. Имеет представление о том, каким образом задания должны были бы быть выполнены.*

*На «удовлетворительно»:*

Студент выполняет хотя бы одно задание (ответ на теоретический вопрос или практическое задание).

### **Показатели и критерии оценивания курсового проекта:**

*На «отлично»:*

*Студент полностью и в срок выполнил задания, оформил пояснительную записку, владеет знаниями по применяемым методам и может предложить альтернативные методы решения задачи, знаком с литературными и иными источниками по предмету дисциплины.*

*На «хорошо»:*

*Студент полностью выполнил задания, оформил пояснительную записку, знаком с литературными и иными источниками по предмету дисциплины.*

*На «удовлетворительно»:*

*Студент частично выполнил задания, оформил пояснительную записку, имеет представление о литературных и иных источниках по предмету дисциплины.*