



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
В.Р. Храмшин

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки (специальность)
11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Интернет вещей в промышленной электронике

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2025 год


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

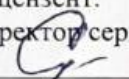
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники
15.01.2025, протокол № 5

Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
зав. кафедры ЭиМЭ, к.т.н., доцент  Усатый Д.Ю.

Рецензент:
директор сервисного центра ООО «Техноап-Инжиниринг», к.т.н.
 Суспицын Е.С.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки Направленность (профиль) Проектирование и программирование систем Интернета вещей.

Современное развитие микропроцессоров и средств промышленной автоматизации предъявляют к выпускнику высокие требования к умениям и навыкам проектировать и программировать такие системы. Специализированные средства проектирования, выпускаемые, как правило, производителями электронных компонентов и предлагаемые разработчику бесплатно, таких микропроцессорных систем существенно сокращает сроки создания и отладки устройств на основе современных микропроцессоров. Одним из видов профессиональной деятельности дипломированного специалиста может быть проектно-конструкторская и научно-исследовательская деятельность. Изучение в рамках данной дисциплины промышленного стандарта Intel MSC-51 в области микропроцессоров позволит современному инженеру на практике грамотно использовать сложное оборудование и существенно сократить время на поиск ошибок и устранение аварийных ситуаций в работе, а также выбирать оптимальные методы при разработке микропроцессорных систем и грамотно их программировать.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование микропроцессорных систем входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Элементы цифровой техники

Основы микропроцессорной техники

Физика

Дискретная математика

Информатика и информационные технологии

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

САПР устройств промышленной электроники

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование микропроцессорных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
ПК-1.1	Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и

	экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств
ПК-1.2	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам
ПК-2 Способен проводить работы по наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств и систем	
ПК-2.1	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией
ПК-2.2	Анализирует и систематизирует данные об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 56 академических часов;
- аудиторная – 54 академических часов;
- внеаудиторная – 2 академических часов;
- самостоятельная работа – 52 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой, курсовая работа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Проектирование микропроцессорных систем								
1.1 Представление системы как объекта проектирования	7	3	6		10	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы.	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ. Подготовка курсовой работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.2 Основные этапы проектирования		4	8		10	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы.	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ. Подготовка курсовой работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.3 Проектирование программных средств		3	6		12	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам, выполнение	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ. Подготовка курсовой работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2

						курсовой работы.		
1.4 Разработка архитектуры системы	7	4	8		10	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы.	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ. Подготовка курсовой работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
1.5 Проектирование аппаратных средств		4	8		10	Изучение и повторение теоретического материала по всем разделам дисциплины, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы.	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ. Подготовка курсовой работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		18	36		52			
Итого за семестр		18	36		52		зао,кр	
Итого по дисциплине		18	36		52		зачет с оценкой, курсовая работа	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Микропроцессоры» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Для формирования знаний по дисциплине предусмотрены: обзорные лекции – для систематизации и закрепления знаний по дисциплине, информационные – для ознакомления со стандартами и справочной информацией, лекции визуализации – для наглядного представления способов решения задач, проблемная – для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

Для освоения дисциплины предусмотрены интерактивные занятия. Все практические занятия по разделу проводятся в интерактивной форме и предполагают публичные выступления и обсуждения. В рамках интерактивного обучения применяются IT-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине; совместная работа в малых группах (2-3 студента) – индивидуальное обучение и командная работа.

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

а) Основная литература:

1. Скворцов, С. В. Организация микропроцессоров и микропроцессорных систем : учебное пособие / С. В. Скворцов, В. И. Хрюкин. — Рязань : РГРТУ, 2018. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168254> (дата обращения: 25.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лосев, С. А. Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем : учебное пособие / С. А. Лосев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 50 с. — ISBN 978-5-907054-02-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122074> (дата обращения: 30.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Коледов Л.А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок [Электронный ресурс]. – М.: издательство «Лань», 2009. – 400 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/192/#1>. – Загл. с экрана. - ISBN: 978-5-8114-0766-8
2. Кочукова О.А., Усатая Т.В., Усатый Д.Ю. Электротехнические чертежи и схемы: учебное пособие / О. А. Кочукова., Т.В. Усатая, Д.Ю. Усатый. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2016. - 68 с.
3. Непомнящий, О. В. Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс] : Монография / О. В. Непомнящий, Е. А. Вейсов. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2010. - 149 с. – режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6047 - Загл.с экрана.
4. Левицкий, А. А. Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САПР [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. А. Левицкий, П. С.

Маринушкин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 156 с. – режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6046 - Загл.с экрана.

5. Гальперин М. В. Электронная техника: Учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.

в) Методические указания:

1. Богаченков, А. Н. Цифровые устройства и микропроцессоры : методические указания / А. Н. Богаченков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240125> (дата обращения: 25.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бражникова, Е. В. Архитектура процессоров и микропроцессоров : методические указания / Е. В. Бражникова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218396> (дата обращения: 25.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Arduino	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Windows 10 Pro	К-79-21 от 22.11.2021	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Компьютерные классы университета Персональные компьютеры со специализированным программным обеспечением.

Для чтения лекций: помещение и технические средства для демонстрации примеров и способов проектирования, видео фильмов и презентаций.

Мультимедийное оборудование (ауд. 460, 365).

Специализированный компьютерный класс (лаборатория 343) 5 комплектов отладочных плат Triscend TE512S32 с блоками питания + 5 В 0,5 А, 5 компьютеров с ОЗУ не менее 512 МБ, любой НЧ генератор, двухканальный осциллограф с разверткой не менее 0,2 мкс, измеритель частотных характеристик. Программное обеспечение Triscend FastChip, программы для расчета коэффициентов фильтров КИХ и БИХ.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Стеллажи для хранения учебного оборудования.

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В течение семестра предусмотрено выполнение устных и письменных контрольных работ по дисциплине (по индивидуальным вариантам), проверка работ – еженедельно, защита лабораторных работ.

Основная часть заданий выполняется на занятиях. Самостоятельная работа предусматривает:

- подготовку к занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой
- исправление ошибок, замечаний, оформление лабораторных работ.

Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятий предполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение индивидуальных работ.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, лабораторных работ, работа с методической литературой, подготовка к зачету.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение заданий (лабораторных работ), подготовку к зачету; изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление работ; работу с компьютерными графическими пакетами и электронными учебниками разработчиков программного обеспечения по дисциплине.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: *текущий* контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), *периодический* контроль (лабораторные работы) по каждой теме дисциплины, *промежуточный* контроль в виде зачета 6 семестре.

Темы лабораторных работ:

1. Знакомство с интегрированной отладочной средой ADsim812. Правила записи программ на языке Ассемблер. Правила записи команд. Правила записи директив.
2. Организация временной задержки программным способом в микроконтроллере ADuC812.
3. Выполнение арифметических и логических операций с двоичными многобайтными числами.
4. Формирование временной задержки с использованием таймеров.
5. Исследование режимов работы универсального приемопередатчика (UART).
6. Исследование режимов работы аналого-цифрового преобразователя.
7. Исследование системы прерываний микроконтроллера.

Методические рекомендации для студентов к лабораторным занятиям

1. Усатый Д.Ю. Описание интегрированной отладочной среды для микроконтроллера ADuC812. Методическая разработка. - Магнитогорск, 2005. – 32 с.
2. Усатый Д.Ю. Справочник по системе команд микроконтроллеров стандарта Intel MCS-51. - Магнитогорск, 2010.
3. Богаченков, А. Н. Цифровые устройства и микропроцессоры : методические указания / А. Н. Богаченков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240125> (дата обращения: 25.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бражникова, Е. В. Архитектура процессоров и микропроцессоров : методические указания / Е. В. Бражникова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218396> (дата обращения: 25.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Курсовая работа

Перечень рекомендуемых тем курсовых работ:

1. Разработка системы сбора данных с заданными параметрами.
2. Разработка системы (дистанционного) диагностирования (мониторинга) технологического процесса.
3. Разработка радиоэлектронного охранного устройства локальных объектов
4. Разработка радиовещательного приемника с цифровой системой управления.
5. Разработка системы (устройства) диагностики электронных устройств
6. Разработка экспериментальной установки (стенда) для исследования электронных устройств (датчиков).
7. Разработка измерительного прибора с заданными параметрами (точностью измерения).
8. Разработка средств автоматики для систем автономного энергоснабжения (теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения).
9. Разработка устройства вторичного электропитания с заданными параметрами.
10. Разработка агрегата (источника) бесперебойного питания с заданными параметрами.
11. Разработка средств сопряжения микро-ЭВМ с управляемым оборудованием (станком).
12. Разработка программатора микроконтроллера (ПЗУ, ПЛИС).
13. Разработка системы охраны личного автотранспорта с заданными функциями на базе современных процессорных средств.
14. Разработка процессорного устройства управления поливом с дистанционным доступом.
15. Разработка модуля дискретного ввода со светодиодной индикацией.
16. Разработка портативной метеостанции на базе современных процессорных средств.
17. Разработка двухканального модуля ЦАП в составе промышленного компьютера.
18. Разработка процессорной системы управления шаговым двигателем с вариантом применения.
19. Разработка системы оперативного контроля технического состояния силового трансформатора.
20. Теоретические основы и аппаратное обеспечение систем управления промышленных объектов на основе нечёткой логики.

21. Разработка микропроцессорного устройства поиска неисправностей в модулях вторичных источников питания.
22. Разработка процессорного устройства контроля качества сетевого напряжения корпоративного ВЦ.

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
<p>ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>		
<p>ПК-1.1:</p>	<p>Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы</p>	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование микропроцессорных систем 2. Представление системы как объекта проектирования 3. Основные этапы проектирования 4. Разработка архитектуры системы 5. Проектирование программных средств 6. Этапы жизненного цикла программы 7. Точная постановка задачи и формулировка требований к программе 8. Постановка задачи ввода данных в озу 9. Проектирование программы 10. Декомпозиция общей задачи
ПК-1.2:	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>Подготовленные и оформленные лабораторные работы.</p> <p>Защита лабораторных работ.</p> <p>Темы лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с интегрированной отладочной средой ADsim812. Правила записи программ на языке Ассемблер. Правила записи команд. Правила записи директив 2. Организация временной задержки программным способом в микроконтроллере ADuC812.
ПК-2: Способен проводить работы по наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств и систем		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.1:	<p>Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией</p>	<p>Выполнение курсовой работы.</p> <p>Перечень рекомендуемых тем курсовых работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Разработка системы сбора данных с заданными параметрами. 3. Разработка системы (дистанционного) диагностирования (мониторинга) технологического процесса. 4. Разработка радиоэлектронного охранного устройства локальных объектов 5. Разработка радиовещательного приемника с цифровой системой управления. 6. Разработка системы (устройства) диагностики электронных устройств 7. Разработка экспериментальной установки (стенда) для исследования электронных устройств (датчиков). 8. Разработка измерительного прибора с заданными параметрами (точностью измерения). 9. Разработка средств автоматики для систем автономного энергоснабжения (теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения). 10. Разработка устройства вторичного электропитания с заданными параметрами. 11. Разработка агрегата (источника) бесперебойного питания с заданными параметрами. 12. Разработка средств сопряжения микро-ЭВМ с управляемым оборудованием (станком). 13. Разработка программатора микроконтроллера (ПЗУ, ПЛИС). 14. Разработка системы охраны личного автотранспорта с заданными функциями на базе современных процессорных средств. 15. Разработка процессорного устройства управления поливом с дистанционным доступом.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.2	Анализирует и систематизирует данные об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования	<p>Выполнение курсовой работы.</p> <p>Перечень рекомендуемых тем курсовых работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. Разработка модуля дискретного ввода со светодиодной индикацией. 17. Разработка портативной метеостанции на базе современных процессорных средств. 18. Разработка двухканального модуля ЦАП в составе промышленного компьютера. 19. Разработка процессорной системы управления шаговым двигателем с вариантом применения. 20. Разработка системы оперативного контроля технического состояния силового трансформатора. 21. Теоретические основы и аппаратное обеспечение систем управления промышленных объектов на основе нечёткой логики. 22. Разработка микропроцессорного устройства поиска неисправностей в модулях вторичных источников питания. 23. Разработка процессорного устройства контроля качества сетевого напряжения корпоративного ВЦ.

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 зачета в конце каждого семестра.

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 графические листы и выполнить все контрольные работы.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой и курсовой работы:

Показатели и критерии оценивания проектной работы:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.