

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Компьютерные и микропроцессорные системы управления в
электроэнергетике и электротехнике
(наименование)

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

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизация в электроэнергетике и электротехнике
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области компьютерных и микропроцессорных систем управления, получение данных для компьютерных и микропроцессорных систем управления, системы обработки данных в компьютерных и микропроцессорных системах управления.

Задачи учебной дисциплины:

- ? формирование представлений о применении компьютерных и микропроцессорных систем управления в электромеханике;
- ? изучение особенностей получения данных, обработки информации, принципах работы, типовых решений, основных направлений развития для компьютерных и микропроцессорных систем управления в электроэнергетике и электротехнике;
- ? формирования умений разработки и применения компьютерных и микропроцессорных решений для управления в электроэнергетических и электротехнических установках;
- ? формирование навыков анализа существующих решений, интеграции новых элементов и новых решений;
- ? формирование навыков проектирования схем управления в области электроэнергетики и электротехники с использованием компьютерных и микропроцессорных решений для систем управления.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Изучаемые объекты дисциплины:

- элементы компьютерных и микропроцессорных систем;
- измерительные преобразователи (ИП) и датчики, схемы построения ИП и датчиков; первичные преобразователи для получения данных, обрабатываемых с помощью компьютерных и микропроцессорных систем;
- основные характеристики компьютерных и микропроцессорных систем; входные и выходные характеристики; быстродействие компьютерных и микропроцессорных систем;
- схемы и топология применяемых компьютерных и микропроцессорных систем: основные типы схем, параметры схем формирования сигналов, характеристики выходного и входного сигнала для компьютерных и микропроцессорных систем;
- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразователи измерительного сигнала; обработка сигналов компьютерными и микропроцессорными системами в целях автоматизации;
- части схем компьютерных и микропроцессорных систем.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает: ? основные принципы проектирования компьютерных и микропроцессорных систем управления; ? инструменты проектирования компьютерных и микропроцессорных систем управления; ? методы оформления документации средствами PDM; ? современные средства САПР и АТПП; ? современные методы производства компьютерных и микропроцессорных систем управления.	Знает состав и требования к оформлению технических заданий, этапы, методы и инструменты проектирования и технологической подготовки производства	Зачет
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет: ? формулировать техническое задание для проектирования компьютерных и микропроцессорных систем управления; ? строить базовые модели частей систем; ? интерпретировать требования в техническое задание; ? выбирать технологический процесс под изделие в области электроэнергетики и электротехники.	Умеет формулировать технические задания, разрабатывать отдельные разделы и элементы проектов и технологической подготовки производства	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет: ? технологиями автоматизированного проектирования и методами автоматизации проектирования средствами САПР в области электроэнергетики и электротехники; ? навыками	Владеет навыками использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		подготовки цикла проектирования и технологической подготовки средствами САПР; ? методами и приёмами подготовки производства средствами САПР и PDM.		
ПК-2.5	ИД-1ПК-2.5	Знает: ? типовые средства и схемы применяемые в компьютерных и микропроцессорных системах в области электроэнергетики и электротехники; ? основные средства САПР для создания и анализа моделей в области электроэнергетики и электротехники; ? методы имитационного моделирования; ? методику модельного эксперимента с использованием САПР; ? знает средства САПР для параметрического моделирования и итерационного проектирования.	Знает основные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности	Зачет
ПК-2.5	ИД-2ПК-2.5	Умеет: ? выбирать и использовать типовые схемные решения в области компьютерных и микропроцессорных систем управления ? планировать процесс моделирования в комплексе САПР; ? интерпретировать результаты модельного эксперимента средствами САПР. ? искать и	Умеет создавать и анализировать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		анализировать существующие объекты для поиска вариантов решения задач.		
ПК-2.5	ИД-3ПК-2.5	Владеет: ? навыками составления технического задания для проектирования средствами САПР; ? навыками поиска решений средствами САПР и имитационного моделирования в области компьютерных и микропроцессорных систем управления; ? навыками объединения и анализа имеющихся решений.	Владеет навыками прогнозирования свойств и поведения объектов в области профессиональной деятельности с использованием современных программно-технических средств	Отчёт по практическому занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	9	9
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Теоретические основы компьютерных и микропроцессорных систем.	6	0	8	22
<p>Тема 1. Общие вопросы компьютерных и микропроцессорных систем. Основные понятия и определения. Виды компьютерных и микропроцессорных систем. Средства модулей компьютерных и микропроцессорных систем обеспечения: методы, методики, технические средства.</p> <p>Тема 2. Структура аппаратных средств микропроцессорных систем управления. Особенности современного этапа развития микропроцессорных систем. Классификация электронных и микропроцессорных систем. Характеристики электронных и микропроцессорных систем. Сигналы взаимодействия информации при автоматизации. Структурные схемы и свойства средств автоматизации с применением электронных и микропроцессорных систем.</p> <p>Тема 3. Тенденция развития микроконтроллеров, используемых в системах управления. Анализ возможностей современных микроконтроллеров для реализации ЦЭСП. CISC- RISC – процессоры. Микроконтроллеры фирмы Atmel, их структура и организация. Отличительные особенности разных типов микроконтроллеров.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Программирование микроконтроллеров.	6	0	8	21
Тема 4. Основы программирования на языке ассемблера для микроконтроллеров ATMEGA AVR. Способы адресации команд и данных. Структура ассемблерной программы. Директивы и функции. Выполнение арифметических операций в МК. Тема 5. Порты ввода/вывода. Режим вывода. Режим ввода. Нагрузочные характеристики портов ввода/вывода. Тема 6. Обеспечение Таймеров-Счетчиков. Таймеры/счетчики микроконтроллеров. Сторожевой таймер. Общие сведения. Определения. Назначение. Предделители таймеров/счетчиков. Режимы работы таймеров. Модули захвата, сравнения, очистки по совпадению, ШИМ модуль. Функциональные схемы управления. Регистры управления. Тема 7. Система прерываний МК. Общие сведения. Разновидности прерываний. Особенности внутренних и внешних прерываний. Векторы прерываний. Обработка прерываний. Регистры для обработки прерываний.				
Режимы энергосбережения. Аппаратное обеспечение МК.	6	0	8	21
Тема 8. "Спящие" режимы центрального процессора. Измерение частоты методом дискретного счета. Режимы энергосбережения. Обзор режимов энергосбережения. Программирование режимов энергосбережения. Тема 9. Конфигурационные режимы. Конфигурация режимов тактирования. Задание задержек. Режим начальной загрузки. Рекомендации по типовой установке конфигурационных бит. Режимы тактирования. Тема 10. Средства ввода-вывода. Сопряжение МК с периферийными устройствами. Клавиатура с прерываниями. Клавиатура без прерываний. Световые индикаторные устройства, дисплеи. Режим динамической индикации. Комбинированные устройства.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	0	24	64
ИТОГО по дисциплине	18	0	24	64

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
--------	--

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Сравнение электронных и микропроцессорных систем.
2	Структурные схемы средств автоматизации.
3	Практическое знакомство с микроконтроллерами фирмы Atmel.
4	Составление ассемблерной программы для МК.
5	Программирование портов ввода-вывода.
6	Программирование таймеров-счетчиков.
7	Программирование прерываний МК.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Друзьякин И. Г., Лыков А. Н. Микропроцессорные средства автоматизации энергетических систем. Микропроцессорные счётчики электрической энергии. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011. 143 с. 9,25 усл. печ. л.	20
2	Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. М. : Машиностроение, 2007. 255 с.	2
3	Ревич Ю. В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. 351 с.	5
4	Сапунков М. Л., Худяков А. А. Исследование микропроцессорной релейной защиты и автоматики трансформаторов : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011. 58 с.	29
5	Тюрин С. Ф., Гончаровский О. В., Громов О.А. Вычислительная техника и информационные технологии. Аппаратные средства вычислительной техники : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011. 323 с. 20,25 усл. печ. л.	71
6	Хартов В. Я. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов. Москва : Академия, 2010. 351 с.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Аристов Е. В. Основы микропроцессорной и преобразовательной техники : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 114 с.	29
2	Гончаровский О. В., Матушкин Н. Н., Южаков А. А. Встроенные микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. 197 с. 16,0 усл. печ. л.	5
3	Иваницкий В. А. Электроника и микропроцессорная техника : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2000. 50 с.	161
4	Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы : Учеб. для сред. спец. учеб. заведений. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Горячая линия-Телеком, 2005. 336 с.	4
2.2. Периодические издания		
1	Электричество : теоретический и научно-практический журнал. Москва : Знак, 1880 - .	
2	Электротехника : научно-технический журнал. Москва : Знак, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		

	Не используется	
--	-----------------	--

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Тюрин С. Ф., Гончаровский О. В., Громов О.А. Вычислительная техника и информационные технологии. Аппаратные средства вычислительной техники : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011. 323 с. 20,25 усл. печ. л. URL: https://elib.pstu.ru/Record	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPuelib7261 (дата обращения: 31.08.2022).	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер, проектор, маркерная (меловая) доска	1
Практическое занятие	Компьютер	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
**«Компьютерные и микропроцессорные системы
управления в электроэнергетике и электротехнике»**
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Автоматизация в электроэнергетике и
электротехнике

Квалификация выпускника: «Магистр»

Выпускающая кафедра: Электротехника и электромеханика

Форма обучения: Очная

Курс: 1

Семестр: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 2 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1.Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОПР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
ИД-1,ПК-2.3 знать: основные принципы проектирования компьютерных и микропроцессорных систем управления; инструменты проектирования компьютерных и микропроцессорных систем управления; методы оформления документации средствами PDM; современные средства САПР и АТПП; современные методы производства компьютерных и микропроцессорных систем управления;	С1	ТО 1-3		КР 1-3		ТВ
ИД-1,ПК-2.5 знать: типовые средства и схемы применяемые в компьютерных и микропроцессорных системах в области электроэнергетики и электротехники; основные средства САПР для создания и анализа моделей в области электроэнергетики и электротехники; методы имитационного моделирования; методику модельного эксперимента с использованием САПР; знает средства САПР для параметрического моделирования и итерационного проектирования;	С1	ТО 1-3		КР 1-3		ТВ
Освоенные умения						
ИД-2,ПК-2.3 уметь: формулировать техническое задание для проектирования компьютерных и микропроцессорных систем управления; строить базовые модели частей систем; интерпретировать требования в техническое задание; выбирать технологический процесс			ОПР 1-7	КР 1-3		ПЗ

под изделие в области электроэнергетики и электротехники;						
ИД-2,ПК-2.5 уметь: выбирать и использовать типовые схемные решения в области компьютерных и микропроцессорных систем управления; планировать процесс моделирования в комплексе САПР; интерпретировать результаты модельного эксперимента средствами САПР; искать и анализировать существующие объекты для поиска вариантов решения задач.			ОПР 1-7	КР 1-3		ПЗ
Приобретенные владения						
ИД-3,ПК-2.3 владеть: технологиями автоматизированного проектирования и методами автоматизации проектирования средствами САПР в области электроэнергетики и электротехники; навыками подготовки цикла проектирования и технологической подготовки средствами САПР; методами и приёмами подготовки производства средствами САПР и PDM.			ОПР 1-7			ПЗ
ИД-3,ПК-2.5 владеть: навыками составления технического задания для проектирования средствами САПР; навыками поиска решений средствами САПР и имитационного моделирования в области компьютерных и микропроцессорных систем управления; навыками объединения и анализа имеющихся решений.			ОПР 1-7			ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПР – отчет по практической работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ

(индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 7 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Теоретические основы компьютерных и микропроцессорных систем», вторая КР – по модулю 2 «Программирование микроконтроллеров», третья КР – по модулю 3 «Режимы энергосбережения. Аппаратное обеспечение МК».

Типовые задания первой КР:

1. Классификация электронных и микропроцессорных систем.
2. Отличие CISC и RISC процессоров.

Типовые задания второй КР:

1. Сторожевой таймер, применение.
2. ШИМ в atmel AVR.

Типовые задания третьей КР:

1. Световые индикаторные устройства, дисплеи.
2. Режим динамической индикации. Комбинированные устройства.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Регистры для обработки прерываний.
2. Режимы энергосбережения.
3. Обзор режимов энергосбережения.
4. Программирование режимов энергосбережения.
5. Конфигурация режимов тактирования.
6. Задание задержек.
7. Режим начальной загрузки.
8. Рекомендации по типовой установке конфигурационных бит.
9. Режимы тактирования.
10. Сопряжение МК с периферийными устройствами.
11. Клавиатура с прерываниями. Клавиатура без прерываний.
12. Световые индикаторные устройства, дисплеи.
13. Режим динамической индикации. Комбинированные устройства.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Провести оценку особенностей современного этапа развития микропроцессорных систем. .
2. Привести принцип измерения частоты методом дискретного счета.
3. Составить план мониторинга основных работ проекта.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Оценка возможности использования микроконтроллеров фирмы Atmel для реализации представленного алгоритма.
2. Расчет режима энергосбережения по эффективности сохранения заряда батарей.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.