



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Строительной физики, электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Управляющие вычислительные комплексы

направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

изучение и усвоение физических и математических основ компьютерной и микропроцессорной техники и принципов построения микропроцессорных систем управления для последующего использования в моделировании, проектировании и управлении объектами строительства.

- познакомить обучающихся с физическими и математическими основами компьютерной и микропроцессорной техники;
- дать информацию о структуре и принципах построения микропроцессорных информационных и управляющих систем, специализированных микропроцессорных средствах управления, алгоритмах управления и способах их программной реализации;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующей разработке систем автоматического управления объектами строительства с использованием микропроцессорных средств.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель электрооборудования и систем электроснабжения объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели	знает критерии необходимости задания исходных данных для информационной модели умеет сортировать и определять исходные данные для разработки информационной модели владеет навыками сбора и систематизации исходных данных
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель электрооборудования и систем электроснабжения объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели	знает основные элементы и информационной модели здания умеет создавать основные несущие элементы информационной модели здания владеет навыками выбора и создания элементов информационной модели здания

ПК-3 Способен участвовать в конструкторской деятельности в области электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПК-3.1 Формирует техническое задание на конструирование с учетом использования в процессе средств автоматизации	<p>знает основные источники научно-технической информации по компьютерной и микропроцессорной технике и микропроцессорным средствам управления</p> <p>умеет осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию о компьютерных и микропроцессорных средствах и выбирать необходимые материалы</p> <p>свободно ориентироваться в номенклатуре и основных характеристиках микропроцессорных средств</p> <p>владеет навыками поиска информации об аппаратных и программных компьютерных и микропроцессорных средствах</p>
ПК-4 Способен использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области	ПК-4.1 Применяет прикладные программы и средства автоматизированного проектирования электротехнических систем зданий и сооружений	<p>знает терминологию в области компьютерной и микропроцессорной техники</p> <p>умеет использовать программные средства расчета и моделирования электротехнологических процессов</p> <p>владеет программными средствами расчета и моделирования электротехнологических процессов и установок</p>
ПК-4 Способен использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области	ПК-4.2 Применяет современные достижения в области электроэнергетики и электротехники при проектировании электроэнергетических систем городской среды	<p>знает подходы к построению вычислительных комплексов</p> <p>умеет анализировать информацию о новинках компьютерных технологий и микропроцессорных средств</p> <p>владеет навыками применения полученной информации при проектировании электроэнергетических систем городской среды</p>

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.01.02 основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Информационно-измерительная техника	ОПК-6.1, ОПК-6.2

2	Основы цифровых технологий	ПК-1.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2
---	----------------------------	------------------------------

Информационно-измерительная техника

Знать устройство и принцип действия электротехнического оборудования и средств измерения; иметь представление о ГОСТах и правилах устройства электроустановок.

Уметь производить измерения основных электрических величин и некоторых неэлектрических параметров, связанных с профилем инженерной деятельности.

Владеть навыками работы со средствами контроля.

Основы цифровых технологий

Знать программные средства расчета и моделирования цифровых устройств.

Уметь - использовать программные средства расчета и моделирования цифровых устройств;

- программно реализовывать простые алгоритмы.

Владеть терминологией в области компьютерной и цифровой техники

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			6
Контактная работа	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:	0,8		0,8
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	55,2		55,2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		3

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Управляющие вычислительные комплексы										
1.1.	Математические и схемотехнические основы микропроцессорной техники	6	4					6	10	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	
1.2.	Элементная база микропроцессорных средств	6	1		4		4	8	17	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	
1.3.	Микропроцессоры – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных.	6	1		2		4	10	17	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	
1.4.	Архитектура и принципы работы микропроцессора	6	2		2		4	8	16	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	
1.5.	Архитектура и организация работы микропроцессорных систем	6	2					4	6	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	
1.6.	Разработка программного обеспечения микропроцессорных систем	6	2		2			6	10	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	

1.7.	Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом	6	2		2				6	10	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2
1.8.	Микропроцессорные системы управления	6	2		4		4		7,2	17,2	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2
2.	2 раздел. Иная контактная работа										
2.1.	Контрольная работа	6								0,8	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Зачет	6								4	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Математические и схемотехнические основы микропроцессорной техники	Области применения компьютерных и микропроцессорных средств для объектов строительства Понятие о компьютерных и микропроцессорных средствах как о совокупности аппаратных и программных решений. Особенности объектов строительства при проектировании проектирования и управления. Компьютерные и микропроцессорные средства расчета, моделирования, автоматизации проектирования и управления объектами строительства, обучения персонала. Специализированные и универсальные средства компьютерной и микропроцессорной техники
1	Математические и схемотехнические основы микропроцессорной техники	Математические и схемотехнические основы микропроцессорной техники Представление информации в виде цифрового двоичного кода. Простейшие логические операции, логические элементы. Построение логических схем на основе таблиц истинности. Логические элементы с памятью. Счетчики, таймеры, дешифраторы. Арифметические, логические и сдвиговые операции над двоичными числами, примеры их схемотехнической реализации. Операции над двоичными числами со знаком и без знака.
2	Элементная база микропроцессорных средств	Элементная база микропроцессорных средств. Основы микроэлектронных технологий. Схемотехника и технология интегральных микросхем. ТТЛ-логика, МОП-логика, их сравнительная характеристика. Схемы с жесткой, задаваемой и

		программно задаваемой логикой. Технико-экономическое обоснование совершенствования элементной базы компьютерных и микропроцессорных средств
3	Микропроцессоры – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных.	Микропроцессоры Определение микропроцессора. Основные подходы к классификации микропроцессоров: по элементной базе (n-МОП, p-МОП, КМОП); по исполнению (одно- и многокристальные); по способу программирования (с фиксированной системой команд и с микрокомандным управлением); по возможности наращивания разрядности (с фиксированной и с наращиваемой разрядностью). Однокристальные микро-ЭВМ (однокристальные контроллеры), цифровые сигнальные процессоры. История развития микропроцессорной техники. Обобщенная структурная схема микропроцессора. Обработывающее устройство и устройство управления, взаимодействие между ними. Организация процесса обработки информации в микропроцессоре. Признаки результата операции. Понятие об архитектуре микропроцессора.
4	Архитектура и принципы работы микропроцессора	Архитектура и принципы работы микропроцессора с фиксированной системой команд Программно-доступные элементы структуры. Выборка, дешифрация и выполнение команд микропроцессором. Цикл команды, машинный цикл. Временная диаграмма типового машинного цикла. Понятие о мультиплексировании шин. Основные режимы обмена информацией окружения с микропроцессором: программно-управляемый, по прерыванию, режим прямого доступа к памяти. Общее представление о системе команд микропроцессора. Формат команды, код операции, адрес, операнды. Примеры команд.
5	Архитектура и организация работы микропроцессорных систем	Архитектура и организация работы микропроцессорных систем Архитектура микропроцессорной системы. Назначение, состав и варианты построения запоминающих устройств, устройств ввода/вывода. Классификация микропроцессорных систем, микро-ЭВМ и микроконтроллеры. Микропроцессорные системы с принстонской и гарвардской архитектурой. RISC-архитектура. Адресное пространство микропроцессорной системы, распределение адресов между устройствами. Дешифрация адреса устройства. Организация обмена информацией в микропроцессорной системе. Контроллеры устройств. Организация системной шины. Внутренний интерфейс микропроцессорной системы. Представление о стандартных внутрисистемных интерфейсах микропроцессорных систем. Организация памяти микропроцессорных систем. Оперативные и постоянные запоминающие устройства микропроцессорных систем. Энергонезависимая память.
6	Разработка программного обеспечения микропроцессорных систем	Разработка программного обеспечения микропроцессорных систем Основные этапы разработки программного обеспечения, модульный принцип построения программ. Типовые алгоритмические структуры. Машинно-независимые и машинно-ориентированные языки программирования микропроцессорных систем: сравнительный анализ. Язык Ассемблера. Разработка программного обеспечения на языке Ассемблера. Программная реализация типовых алгоритмических процедур.
7	Устройства ввода/вывода и связи	Устройства ввода/вывода Организация устройств ввода/вывода микропроцессорных систем.

	микропроцессорных систем с объектом	Понятие о вычислительных сетях, характеристики каналов и интерфейсов. Устройства связи с объектом. Устройства сбора и выдачи аналоговых и дискретных сигналов. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов.
8	Микропроцессорные системы управления	Микропроцессорные системы управления Структура систем автоматического управления с микропроцессорами и ЭВМ. Режимы работы управляющей ЭВМ в системах управления. Иерархическая структура микропроцессорных систем управления. Централизованные и распределенные системы. Алгоритмы управления. Понятие о визуализации технологического процесса. Микропроцессорные средства управления. Выбор микропроцессорных средств управления по вычислительным возможностям и эксплуатационным характеристикам. Специализированные микропроцессорные средства управления: микропроцессорные регуляторы, программируемые контроллеры, встраиваемые однокристальные микро-ЭВМ для построения объектно-ориентированных комплексов. Их архитектура, функциональные возможности и применение. Программирование микропроцессорных средств управления.

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Элементная база микропроцессорных средств	Арифметические и логические операции над двоичными числами со знаком. Построение логических схем. Рассмотрение примеров по теме.
3	Микропроцессоры – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных.	Построение различных устройств (счетчиков, таймеров) на базе логических элементов с памятью. Синтез цифровой автоматики по основам триггеров.
4	Архитектура и принципы работы микропроцессора	Функции арифметико-логического устройства микропроцессора. Примеры решения арифметико-логических задач с помощью микропроцессора.
6	Разработка программного обеспечения микропроцессорных систем	Построение временных диаграмм и микропрограмм выполнения команд микропроцессором. Разработка микропрограмм для цифровых устройств.
7	Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом	Организация адресного пространства микропроцессорной системы. Рассмотрение принципов организации адресного пространства цифрового устройства.
8	Микропроцессорные системы управления	Программная реализация типовых алгоритмических процедур: сортировка данных, организация программно реализованного таймера, арифметическое умножение двоичных чисел и др. Рассмотрение способов реализации типов алгоритмических процедур с помощью программ.

5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
2	Элементная база	Исследование логических элементов

	микропроцессорных средств	Исследование триггеров различных типов
3	Микропроцессоры – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных.	Исследование схем счетчиков и регистров Исследование схем с использованием электронного цифрового прибора
4	Архитектура и принципы работы микропроцессора	Исследование основных комбинационных устройств и преобразователей кодов на ПЗУ Рассмотрение примеров реализации комбинационных устройств и схем с помощью ПЗУ
8	Микропроцессорные системы управления	Изучение структуры и функционирования микро-ЭВМ с фиксированным набором команд. Рассмотрение примеров функционирования микро-ЭВМ.

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Математические и схемотехнические основы микропроцессорной техники	Основы микропроцессорной техники Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций.
2	Элементная база микропроцессорных средств	Элементная база микропроцессорных средств Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям.
3	Микропроцессоры – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных.	Архитектура микропроцессора Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям.
4	Архитектура и принципы работы микропроцессора	Микропроцессоры Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям.
5	Архитектура и организация работы микропроцессорных систем	Микропроцессоры Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций.
6	Разработка программного обеспечения микропроцессорных систем	Программное обеспечение микропроцессорных систем Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
7	Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом	Устройства ввода/вывода Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
8	Микропроцессорные системы управления	Микропроцессорные системы управления. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических и лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим и лабораторным занятиям.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям, в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;

выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;

ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ;

подготовить отчеты по выполненным лабораторным и практическим работам;

подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины являются зачет. Форма проведения зачета - устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Математические и схемотехнические основы микропроцессорной техники	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос. Контрольная работа.
2	Элементная база микропроцессорных средств	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос. Контрольная работа.
3	Микропроцессоры – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных.	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос. Контрольная работа.
4	Архитектура и принципы работы микропроцессора	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос. Контрольная работа.
5	Архитектура и организация работы микропроцессорных систем	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос. Контрольная работа.
6	Разработка программного обеспечения	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК	Устный опрос.

	микропроцессорных систем	(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Контрольная работа.
7	Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос. Контрольная работа.
8	Микропроцессорные системы управления	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос. Контрольная работа.
9	Контрольная работа	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Задачи по вариантам.
10	Зачет	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос. Контрольная работа.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2 контрольные задания по вариантам

1. Проектирование подсистемы связи УВК с объектом управления.

2. Микропроцессорная система автоматизации и управления работой электрооборудования жилого здания.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-----------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2.

1. Основные параметры микропроцессора
2. Состав основных функциональных узлов
3. Состав микропроцессорного комплекса
4. Каковы различия между основными платами Arduino
5. Чем отличаются аналоговые сигналы от цифровых
6. Как преобразовать аналоговые сигналы в цифровые
7. Как вывести на экран данные, используя монитор последовательного порта
8. Как управлять скоростью и направлением вращения двигателя с помощью ШИМ и H-моста
9. Как осуществляется преобразование USB-интерфейса в последовательный порт
10. Как осуществляется отправка данных с МП платы в компьютер
11. Принцип работы сдвиговых регистров
12. Чем отличается последовательная и параллельная передача данных.
13. В чем различие между десятичной и двоичной формой представления данных.
14. Как отображать данные, полученные от I2C устройств, подключенных в МП плате, с помощью приложения.
15. Как устроен протокол SPI
16. Как подключить ЖК-дисплей к МП плате
17. Как объединить датчики, двигатели, кнопки и ЖК-дисплей в едином устройстве
18. Как выбрать: опрос входов в цикле или использование прерываний
19. Почему реализация прерываний на различных МП платах неодинакова
20. Смысл параметров IP, DHCP, DNS, MAC.
21. Как создать HTML-код для управления МП платой через Интернет
22. Как запустить веб-сервер на МП-плате
23. В чем состоят различия между клиентами и серверами
24. Как комбинировать прерывания таймера, аппаратные прерывания и опрос в одной программе, чтобы параллельно выполнять несколько задач.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2.

1. Как установить Arduino IDE и соединить плату с компьютером
2. Как загрузить и выполнить программу
3. Как работать с макетной платой
4. Как выбрать резистор для ограничения тока светодиода
5. Как подключить внешний светодиод к МП плате
6. Как ограничить значения для управления аналоговыми переменными
7. Каким образом загрузчик позволяет запрограммировать плату
8. Как считать аналоговый сигнал с потенциометра
9. Как создать собственные аналоговые датчики
10. Что в двигателях является индуктивной нагрузкой, которую следует снабдить защитой и схемой питания для безопасного взаимодействия с микропроцессорным комплексом
11. Как создавать звуки требуемой частоты и длительности с помощью микропроцессора
12. Как форматировать отправляемые данные с помощью специальных символов
13. Как последовательные данные передаются в виде символа, который можно преобразовать в целые числа различными способами
14. Как отправлять данные в виде списков с разделителями-запятыми и преобразовывать их в команды с помощью встроенных функций
15. Как создать вторичный источник питания 5 В от батареи 9 В с помощью стабилизатора напряжения
16. Как ИК-датчики получают инфракрасный сигнал, отраженный от объекта, и возвращают аналоговые значения, соответствующие расстоянию до данного объекта
17. Как создать световую анимацию с помощью сдвигового регистра.

18. Как организовать связь МП платы с ведомыми устройствами по двухпроводному протоколу I2C.

19. Как объединить связь по протоколу I2C со сдвиговыми регистрами и обменом по последовательному порту для создания более сложных систем.

20. Как генерировать шрифты для динамически обновляемых текстов.

21. Как создавать собственные символы для ЖК-дисплея с помощью генерации произвольных изображений

22. Как подключить МП плату к серверу для построения графиков

23. Как отображать онлайн-данные, поступающие от нескольких датчиков

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Не предусмотрено учебным планом

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в форме собеседования.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельного практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	--	---	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Ульященко Г. М., Микропроцессорное управление устройствами преобразования электрической энергии и передачи электротехнической информации, Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2016	http://www.iprbookshop.ru/58295.html
2	Кудряшов В. С., Иванов А. В., Алексеев М. В., Рязанцев С. В., Тарабрина О. В., Козенко И. А., Гайдин А. А., Свиридов Д. А., Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами, Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014	http://www.iprbookshop.ru/47437.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Богданов А. В., Бондарев А. В., Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/69913.html

1	Левин П. Н., Микропроцессорные средства и системы, Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/57602.html
---	--	---

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Микропроцессорные средства и системы [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам №1-3 на стенде НТЦ-02.31.2/ — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 32 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57602.html .	http://www.iprbookshop.ru/57602.html .

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	http://best-stroy.ru/gost/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
LibreOffice	Свободно распространяемое

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
71. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
71. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

71. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
71. Учебная лаборатория электроэнергетики и электротехники: 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. 504	Комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого контроллера» - 8 шт. Учебный стенд «Умный дом»

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.