МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



УТВЕРЖДАЮ
12 сентября 2023 г.

Микропроцессорные устройства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики и микроэлектроники**

Учебный план
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 59,9

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,1	48,1	48,1	48,1
Сам. работа	59,9	59,9	59,9	59,9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
ст.преп., Снимщиков И.А. 

Рецензент(ы):
ст. преп., Мироненко В.В. 

Рабочая программа дисциплины
Микропроцессорные устройства

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника
утвержденного учёным советом вуза от 27.06.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 28 августа 2023 г. № 1
Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.
Зав. кафедрой к.ф.-м.н. доц. Айтимбетова А.Н. 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
10 сентября 2024 г.

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

Протокол от 23 августа 2024 г. № 1
Зав кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
9 сентября 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от 29 августа 2025 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2026 г.

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

Протокол от _____ 2026 г. №
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

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

Протокол от _____ 2027 г. №
Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение принципов построения и функционирования современных микроконтроллеров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Программирование на языках высокого уровня
2.1.2	Сетевые технологии
2.1.3	Теоретические основы электротехники
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Голограммные оптические системы и устройства
2.2.2	Обработка сигналов в информационных системах
2.2.3	Оптические методы обработки информации

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов , схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	
Знать:	
Уровень 1	методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков
Уметь:	
Уровень 1	проводить исследования характеристик электронных приборов

ПК-1: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	
Знать:	
Уровень 1	принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов
Уметь:	
Уровень 1	проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов
Владеть:	
Уровень 1	навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	принципы построения и функционирования современных микроконтроллеров.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выбирать тип микроконтроллера и программировать его для выполнения поставленной задачи.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	современными методами и средствами программирования микроконтроллеров.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Основы микропроцессора							
1.1	Организация микропроцессора /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2		

1.2	Операционные блоки микропроцессора /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1		
1.3	Устройство управления микропроцессора /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1		
1.4	Архитектура микропроцессора /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2		
1.5	Типы и форматы данных /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1		
1.6	Система команд МП. Форматы команд /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1		
1.7	Память микропроцессора /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.8	Программирование микропроцессора /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.9	Режимы адресации /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.10	Организация ввода-вывода /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.11	Программный ввод-вывод /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.12	Ввод-вывод в режиме прерывания /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.13	Самостоятельная работа /Ср/	8	14	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
	Раздел 2. Однокристальные микроЭВМ							

2.1	Структурная организация ОМЭВМ /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.2	Процессор ОМЭВМ /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.3	Система прерываний ОМЭВМ /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.4	Память ОМЭВМ /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.5	Организация памяти программ /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.6	Организация памяти данных /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.7	Таймер-счетчик ОМЭВМ /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.8	Применение таймера-счетчика /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.9	Широтно-импульсная модуляция /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.10	Каналы ввода-вывода ОМЭВМ /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.11	Порты ввода-вывода /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.12	Аналого-цифровой преобразователь /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
2.13	Самостоятельная работа /Ср/	8	14	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			

	Раздел 3. Управляющие микропроцессорные устройства							
3.1	Организация микропроцессорной системы /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.2	Функциональный подход к построению цифровых систем /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.3	Организация интерфейса в микропроцессорных системах /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.4	Интерфейсы микропроцессорных систем /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.5	Параллельный ввод-вывод /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.6	Универсальный асинхронный приемопередатчик UART /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.7	Датчики микропроцессорных систем /Лек/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.8	Цифро-аналоговые преобразователи /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.9	Сети датчиков, интеллектуальные датчики /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.10	Самостоятельная работа /Ср/	8	13	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.11	Контактная работа /КрТО/	8	0,2	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
3.12	/ЗачётСОц/	8	0,8	ПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»:
1. Определение понятий «автомат», «программа», «команда» и «память программ».
2. Основные исторические сведения о развитии микропроцессоров.
3. Критерии классификации микропроцессоров.
4. Компоненты простейшей микропроцессорной системы, организованной по архитектуре «с тремя шинами».
5. Основные принципы построения MPP- и SMP-систем.
6. Общий алгоритм выполнения команды процессором.
7. Определение понятиям «системная синхронизация», «машинный такт», «машинный цикл» и «цикл команды».
8. Алгоритмы функционирования микропроцессорной системы в режиме прерывания и прямого доступа к памяти.
9. Основные характеристики запоминающих устройств.
10. Принципы функционирования динамической, статической и энергонезависимой памяти.
11.Методы и способы организации кэшпамяти.
12. Что такое карта памяти? Основные критерии и способы распределения адресного пространства вычислительных систем.
13. Приведите примеры резистивных датчиков и систем нормализации сигнала с помощью моста Уитстона.
14. Рассмотрите известные датчики для измерения величины силы (давления).
15. Рассмотрите промышленные стандарты сетей датчиков.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»:
1. Приведите основные исторические сведения и структурные составляющие известных групп микроконтроллеров ATMEL.
2. Какова организация ядра AVR-микроконтроллеров?
3. Рассмотрите AVR-микроконтроллер с точки зрения программиста.
4. Перечислите основные регистры микроконтроллеров AVR.
5. Перечислите основные исполнительные модули микроконтроллеров AVR.
6. Каковы принципы функционирования портов? Почему порт называют квазидвунаправленным?
7. Приведите пример использования таймера для определения длины импульса, а также таймера в режиме тахометра.
8. Что такое широтно-импульсная модуляция.
9. Каков принцип функционирования и какова цель применения сторожевого таймера?
10. Приведите примеры синхронной и асинхронной последовательной связи, раскройте принципы и режимы работы последовательного обмена.
11. Приведите примеры использования микроконтроллеров с АЦП и ЦАП для управления промышленным оборудованием.
12. Разработайте функциональную схему системы и программу на языке ассемблера AVR для управления модулем терморегулятора с использованием термопары и цифрового термореле, управляемого по каналу I2C.
13. Раскройте сущность метода компенсации холодного спая.
14. Проведите сравнительный анализ резистивных, полупроводниковых датчиков температуры и термисторов.
15. Перечислите основные типы датчиков для измерения температуры.
15. Приведите примеры использования датчика температуры с цифровым выходом.
16. Дать определение понятию «датчик». Перечислите основные типы датчиков.

Задания для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»:
1. Написать программу для МК ATmega8535. Выходы 8 датчиков сигнализации подключены к порту A. К выходу 0 порта D подключен динамик. Если сработал один или несколько датчиков (1 на выходе), звучит сирена на частотах 800 и 1000 Гц, и включаются светодиоды, подключенные к порту C, соответствующие сработавшим датчикам.
2. Написать программу для МК ATmega8535. Выход датчика температуры соединен с линией 0 порта C. Выход 0 порта A управляет нагревателем (1 - нагреватель включен). К выходу 1 порта A подключен динамик. После старта включается нагреватель. При достижении заданной температуры (1 на выходе датчика) нагреватель выключается, а динамик начинает звучать на частоте 1000 Гц.
3. Написать программу для МК ATmega8535. К линии 0 порта A подключен выход датчика повышенного напряжения, к линии 1 - датчик пониженного напряжения. К выходу 0 порта C подключен зеленый светодиод, к выходу 1 - красный, к выходу 2 - синий. К выходу 3 порта C подключен динамик. Если напряжение в норме, то горит зеленый светодиод, в противном случае динамик начинает звучать на частоте 1000 Гц. Кроме того, если напряжение выше нормы, то включается красный светодиод, а если ниже нормы - то включается синий светодиод.
4. Написать программу для МК ATmega8535. Выход 0 порта A управляет нагревателем (1 - нагреватель включен). К выходу 1 порта A подключен динамик. К выходу 2 порта A подключен зеленый светодиод, к выходу 3 – красный. Выход датчика температуры соединен с линией 0 порта C. После старта происходит тест нагревателя. При достижении заданной температуры (1 на выходе датчика) нагреватель выключается и зажигается зеленый светодиод. Однако, если сигнал от датчика температуры не поступит в течение 10 сек, то нагреватель выключается, зажигается красный светодиод и динамик начинает звучать на частоте 1000 Гц.
5. Написать программу для МК ATmega8535. Запрограммировать цикл для стиральной машины: заполнение водой до достижения уровня → нагревание воды до необходимой температуры → вращение барабана 5 минут → слив 2 минуты. По окончании цикла включается звуковой сигнал на частоте 1000 Гц. Датчик уровня воды, электроклапан заполнения, нагреватель, датчик температуры, главный двигатель, сливной насос и динамик подключить к порту A.

6. Написать программу для МК ATmega8535. Запрограммировать блок контроля дверей автомобиля. Блок контроля индицирует незакрытые двери и багажник, блокирует двери спустя 5 секунд после начала движения и разблокирует их после остановки. Датчики дверей, датчик движения и блокиратор подключить к порту С.
7. Написать программу для МК ATmega8535. Блок автомобильной сигнализации имеет датчики открытия 4 дверей, секретный выключатель и сирену. Режим охраны при включенном секретном выключателе наступает после закрытия всех дверей. Если после открытия какой-либо двери не будет выключен секретный выключатель в течение 10 секунд, то включается сирена. Все датчики, выключатель и сирену подключить к порту А.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы дисциплиной не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

Примерные вопросы к устному опросу:
1. Дайте определение понятиям «автомат», «программа», «команда» и «память программ».
2. Перечислите критерии классификации микропроцессоров.
3. Каковы алгоритмы функционирования микропроцессорной системы в режиме прерывания и прямого доступа к памяти?
4. Что такое карта памяти?
5. Перечислите основные критерии и способы распределения адресного пространства вычислительных систем.
6. Дайте определение понятию «датчик», перечислите основные типы датчиков.
7. Рассмотрите известные датчики для измерения величины силы (давления).
8. Перечислите основные типы датчиков для измерения температуры.
9. Какова организация ядра AVR-микроконтроллеров?
10. Приведите пример использования таймера для определения длины импульса, а также таймера в режиме тахометра.
11. Что такое широтно-импульсная модуляция?

5.4. Перечень видов оценочных средств

Согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ГОУ ВПО КРСУ от 6 сентября 2014 года» все формы текущего, рубежного и промежуточного контроля, предусмотренные рабочей программой, оцениваются в баллах. Дисциплинарные модули, формы текущего, рубежного, промежуточного контроля и шкала баллов, по которым они оцениваются, отражены в Технологической карте дисциплины (Приложение 1).
Шкалы оценивания приведены в Приложении 2.
Перечень заданий для самостоятельной работы студентов представлен в Приложении 3.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	О. В. Непомнящий, Е. А. Вейсов, Г. А. Скотников, М. В. Савицкая	Микропроцессорные системы: электрон. учеб. пособие	Красноярск : ИПК СФУ 2009
Л1.2	Бунтов В.Д., Макаров С.Б.	Микропроцессорные системы. Часть I. Цифровые устройства.: Учебное пособие	СПб.: Изд-во политехнического университета 2008
Л1.3	Бунтов В.Д., Макаров С.Б.	Микропроцессорные системы. Часть II. Микропроцессоры.: Учебное пособие	СПб.: Изд-во политехнического университета 2008
Л1.4	Калабеков Б.А.	Цифровые устройства и микропроцессорные системы	Горячая линия-Телеком 2007
Л1.5	Могнонов П.Б.	Организация микропроцессорных систем: Учебное пособие	Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Александров Е. К., Грушвицкий Р. И., Куприянов М. С., Мартынов О. Е., Панфилов Д. И., Ремизевич Т. В., Татаринов Ю. С., Угрюмов Е. П., Шагурин И. И., Пузанков Д. В.	Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Политехника 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Болдырихин Н. В., Здоровцов Д. В., Манин А. А.	Микропроцессорные системы: Методическое пособие по выполнению лабораторных работ	Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики 2014
Л2.3	Дьяков И. А.	Микропроцессорные системы. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51: Учебное пособие для студентов всех форм обучения направлений 230100.62 - Информатика и вычислительная техника, 010400.62 - Прикладная математика и информатика, 230104.65 - Системы автоматизированного проектирования	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ 2014
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	IPR-books		http://www.iprbookshop.ru/
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, семинары, лабораторные работы репродуктивного типа и т.д.		
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К формам интерактивных лекций, применяемых в рамках дисциплины, относятся: лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций.		
6.3.1.3	Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.		
6.3.1.4	Лекция-дискуссия. В отличие от лекции-беседы здесь преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.		
6.3.1.5	Дискуссия – это взаимодействие преподавателя и учащегося, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучаемых.		
6.3.1.6	По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам коротко обсудить, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается.		
6.3.1.7	Лекция с разбором конкретных ситуаций. Данная лекция по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают эти микроситуации и обсуждают их сообща, всей аудиторией.		
6.3.1.8	К формам интерактивных семинаров и практических занятий, применяемых в рамках дисциплины, относятся: работа в малых группах; расчетные практические работы; подготовка презентации итогов работы в Microsoft Office Power Point.		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения			
6.3.2.1	IPR-books.ru		
6.3.2.2	Портал polpred.com		
6.3.2.3	Сеть академических библиотек Кыргызстана		
6.3.2.4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам		
6.3.2.5	Универсариум – открытая система электронного образования		
6.3.2.6	Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru		
6.3.2.7	Лекториум TV		
6.3.2.8	Национальный открытый университет ИНТУИТ		
6.3.2.9	Edward Elgar Journals&eBookst		
6.3.2.10	IMF eLibrary		
6.3.2.11	Intellect Journals		

6.3.2.12	IOP Science
6.3.2.13	New England Journal of Medicine
6.3.2.14	Royal Society Journals
6.3.2.15	Sage Premier
6.3.2.16	Базы данных EBSCO
6.3.2.17	Мировая цифровая библиотека
6.3.2.18	Директория журналов в отрытом доступе DOAJ
6.3.2.19	База данных AGORA
6.3.2.20	База данных HINARI
6.3.2.21	База данных Института Физики
6.3.2.22	Корпоративный электронный репозиторий авторефератов диссертаций (КРАД)
6.3.2.23	Электронный каталог библиотеки КРСУ
6.3.2.24	Цифровая коллекция Книжных памятников Кыргызстана
6.3.2.25	Новая литература Кыргызстана
6.3.2.26	Виртуальная научная библиотека КР

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	лекционная аудитория на 80 посадочных мест (корпус 3 аудитория 407);
7.2	аудитории для проведения практических и семинарских занятий (корпус 3 аудитория 412, 413);
7.3	компьютерные классы (с подключением к Интернет-сети) для индивидуальной самостоятельной работы студентов, подготовки домашних заданий, презентаций, письменных работ (корпус 3 аудитория 413,411);
7.4	комплекс мультимедийного оборудования (компьютер, проектор и экран) для проведения лекций и презентаций;
7.5	социальные сети, мессенджер, электронная почта.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по организации самостоятельной работы студента.

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.
Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:
Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.
Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.
Подготовка к практическому занятию – 2 часа.
Всего в неделю – 3 часа 30 минут.

2. Описание последовательности действий студента.
Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:
1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время (1час) для работы с рекомендуемой литературой в библиотеке.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

3. Рекомендации по работе с литературой.
Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

4. Советы по подготовке к рубежному и промежуточному контролям.
При подготовке к промежуточному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

5. Указания к лабораторным занятиям
Успешное выполнение лабораторной работы, объем знаний и навыков, приобретаемых в результате ее выполнения, определяются главным образом подходом студента к ее выполнению. Педагогическая практика однозначно показывает, что оптимальный подход состоит в отношении к выполняемому эксперименту как к небольшому самостоятельному научному исследованию. Необходимо вдумчиво подходить к планированию и каждому шагу эксперимента, умело применять теоретические знания в экспериментальной работе, видеть и анализировать источники ее ошибок.

Этапы выполнения лабораторной работы:
Подготовка к работе состоит в изучении описания лабораторной работы с тем, чтобы получить ясное представление о тематике, теории и существе работы, методах измерений и используемых приборах, последовательности действий при проведении измерений, порядках измеряемых величин, количестве измерений и необходимых таблиц, способах обработки экспериментальных данных и формах представлений результатов эксперимента. Самотестирование студента осуществляется с помощью контрольных вопросов. Успешность прохождения этапа подготовки к работе определяется только преподавателем в ходе личного собеседования и оформляется в виде допуска к выполнению лабораторной работы.
Начало работы состоит в реальном ознакомлении с экспериментальной установкой, регулировке и настройке приборов, проверке работоспособности установки путем проведения контрольных измерений.
Обо всех замеченных неполадках в работе приборов и установок необходимо сообщить преподавателю. Проведение измерений состоит в получении первичных экспериментальных данных. Все записи результатов измерений должны быть продуманы и представлены в рабочих тетрадях в четкой и подробной форме с необходимыми пояснениями, обязательным указанием единиц измерения физических величин.
При большом разбросе результатов измерений необходимо выяснить и устранить причину этого явления.
Расчеты, анализ и представление результатов состоит в обработке первичных экспериментальных данных: расчете конечных значений величин, их погрешностей, нахождении доверительной вероятности и доверительного интервала, установлении зависимостей измеряемых величин между собой; правильном построении и обработке графиков; оценке качества полученных результатов.
Все расчеты и графики должны быть представлены в рабочей тетради с целью проверки и анализа результатов преподавателем.
Результаты работы оформляются в рабочих тетрадях в виде отчета, который должен содержать
1) название и номер работы;
2) краткое изложение теории с выводом необходимых формул и соотношений, схему экспериментальной установки, описание
хода эксперимента и таблиц для записи экспериментальных данных;
3) обработку результатов путем вычисления расчетных величин, заполнения таблиц, построения графиков, вычисления результатов эксперимента;
4) апробацию результатов эксперимента путем их сравнения с известными данными, обсуждение возможных ошибок и предложения по улучшению эксперимента.
Отчет по работе защищается студентом в ходе личного собеседования с преподавателем.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Технологическая карта дисциплины (8 семестр)

Дисциплина:	Микропроцессорные устройства
Направление/профиль:	Электроника и наноэлектроника
Группа:	ЕЭН
Курс/семестр:	4/8
Количество кредитов (ЗЕ):	3
Отчетность:	Зачет с оценкой
Преподаватель:	Денисов Геннадий Степанович Снимщиков Игорь Алексеевич

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачетный минимум	Зачетный максимум	График контроля
	Модуль 1				
Модуль 1. Основы микропроцессора	Текущий контроль	Устный опрос	3	5	29
	Рубежный контроль	Защита работ	10	18	
	Модуль 2				
Модуль 2. Однокристальные микроЭВМ	Текущий контроль	Устный опрос	3	5	31
	Рубежный контроль	Защита работ	10	18	
	Модуль 3				
Модуль 3. Управляющие микропроцессорные устройства	Текущий контроль	Устный опрос	3	5	33
	Рубежный контроль	Защита работ	11	19	
Всего за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (ЗачетСОц)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Шкала оценивания для ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
(рубежный контроль)

8-9 баллов – Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
7 балла – Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
6 баллов – Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
5 баллов – Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
0-4 баллов – Демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

Шкала оценивания УСТНОГО ОПРОСА (текущий контроль):

При оценке УСТНОГО ОТВЕТА на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.

2. Умение объяснить сущность явлений, событий процессов. Делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.

3. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

3. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

5 баллов ставится, если студент: полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности;

4 балла ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 5 баллов, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

3 балла ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

0 баллов ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Шкала оценивания ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ (промежуточный контроль):

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к знаниям
28-30	Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций
24-27	Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине
20-23	Удовлетво-рительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой
0-19	Неудовлет-ворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Примерные задания для самостоятельных работ:

1. Написать программу для МК ATmega8535. Выходы 8 датчиков сигнализации подключены к порту A. К выходу 0 порта D подключен динамик. Если сработал один или несколько датчиков (1 на выходе), звучит сирена на частотах 800 и 1000 Гц, и включаются светодиоды, подключенные к порту C, соответствующие сработавшим датчикам.

2. Написать программу для МК ATmega8535. Выход датчика температуры соединен с линией 0 порта C. Выход 0 порта A управляет нагревателем (1 – нагреватель включен). К выходу 1 порта A подключен динамик. После старта включается нагреватель. При достижении заданной температуры (1 на выходе датчика) нагреватель выключается, а динамик начинает звучать на частоте 1000 Гц.

3. Написать программу для МК ATmega8535. К линии 0 порта A подключен выход датчика повышенного напряжения, к линии 1 – датчик пониженного напряжения. К выходу 0 порта C подключен зеленый светодиод, к выходу 1 – красный, к выходу 2 – синий. К выходу 3 порта C подключен динамик. Если напряжение в норме, то горит зеленый светодиод, в противном случае динамик начинает звучать на частоте 1000 Гц. Кроме того, если напряжение выше нормы, то включается красный светодиод, а если ниже нормы – то включается синий светодиод.

4. Написать программу для МК ATmega8535. Выход 0 порта A управляет нагревателем (1 – нагреватель включен). К выходу 1 порта A подключен динамик. К выходу 2 порта A подключен зеленый светодиод, к выходу 3 – красный. Выход датчика температуры соединен с линией 0 порта C. После старта происходит тест нагревателя. При достижении заданной температуры (1 на выходе датчика) нагреватель выключается и зажигается зеленый светодиод. Однако, если сигнал от датчика температуры не поступит в течение 10 сек, то нагреватель выключается, зажигается красный светодиод и динамик начинает звучать на частоте 1000 Гц.

5. Написать программу для МК ATmega8535. Запрограммировать цикл для стиральной машины: заполнение водой до достижения уровня → нагревание воды до необходимой температуры → вращение барабана 5 минут → слив 2 минуты. По окончании цикла включается звуковой сигнал на частоте 1000 Гц. Датчик уровня воды, электроклапан заполнения, нагреватель, датчик температуры, главный двигатель, сливной насос и динамик подключить к порту A.

6. Написать программу для МК ATmega8535. Запрограммировать блок контроля дверей автомобиля. Блок контроля индицирует незакрытые двери и багажник, блокирует двери спустя 5 секунд после начала движения и разблокирует их после остановки. Датчики дверей, датчик движения и блокиратор подключить к порту C.

7. Написать программу для МК ATmega8535. Блок автомобильной сигнализации имеет датчики открытия 4 дверей, секретный выключатель и сирену. Режим охраны при включенном секретном выключателе наступает после закрытия всех дверей. Если после открытия какой-либо двери не будет выключен секретный выключатель в течение 10 секунд, то включается сирена. Все датчики, выключатель и сирену подключить к порту A.

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Рецензия на рабочие программы дисциплин, формирующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции, основной профессиональной образовательной программы Направление подготовки 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника

Составители:

1. Айтимбетова А.Н. – к.ф.-м.н., зав.кафедрой физики и микроэлектроники
2. Токарев А.В. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
3. Лелевкин В.М. – д.ф.-м.н., проф. кафедры физики и микроэлектроники
4. Касмамытов Н.К. – д.ф.-м.н., проф. кафедры физики и микроэлектроники
5. Кайрыев Н.Ж. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
6. Календеров А.Ж. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
7. Жээнбеков А.А. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
8. Мироненко В.В. – старший преп. кафедры физики и микроэлектроники
9. Малкин А.А. – старший преп. кафедры физики и микроэлектроники

Рецензенты:

1. Хмелева И.В. – к.т.н., доц., зам.декана ЕТФ по научной работе, руководитель образовательной программы «Программная инженерия»
2. Брякин И.В. – д.т.н., проф. зав. лабораторией информационно-измерительных систем Института автоматики и информационных технологий НАН КР
3. Полыба А.Н. – директор ОсОО «SUN FIELD»

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являются частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, имеют четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- наименование дисциплины;
- цели освоения дисциплины;
- указание места дисциплины в структуре ОПОП;
- компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины с планируемыми результатами обучения по уровням;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП;

- структура и содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов по видам учебных занятий;
- фонд оценочных средств, включающий в себя контрольные вопросы и задания промежуточного контроля (для проверки уровней обученности знать, уметь и владеть); перечень видов оценочных средств с полным банком теоретических и практических заданий для проверки текущей успеваемости (в том числе самостоятельной работы);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, а также методических разработок;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем;
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (модуля);
- технологические карты дисциплины.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, составлены логично, структура соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации.

№ п/п	Наименование дисциплины	Компе-тенции	з.е.	час
1	Высшая математика	ОПК-1	15	540
2	Физика	ОПК-1	10	360
3	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	ОПК-1	1	36
4	Физика	ОПК-2	10	360
5	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-2	3	108
6	Информатика	ОПК-3	3	108
7	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-3	3	108
8	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	ОПК-3	1	36
9	Информатика	ОПК-4	3	108
10	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-4	3	108

11	Информатика	ОПК-5	3	108
12	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-5	3	108
№ п/п	**Наименование дисциплины**	**Компетенции**	**з.е.**	**час**
13	Введение в специальность	ПК-1	2	72
14	Физический практикум	ПК-1	5	180
15	Схемотехника	ПК-1	6	216
16	Материалы электронной техники	ПК-1	4	144
17	Основы технологии электронной компонентной базы	ПК-1	5	180
18	Основы плазменных технологий	ПК-1	4	144
19	Спецпрактикум по цифровой электронике	ПК-1	4	144
20	Промышленная электроника	ПК-1	4	144
21	Микроконтроллеры	ПК-1	6	216
22	Основы проектирования электронной компонентной базы	ПК-1	3	108
23	Микропроцессорные устройства	ПК-1	3	108
24	Производственно-технологическая деятельность	ПК-1	3	108
25	Системы автоматизированного проектирования	ПК-1	3	108
26	Основы конструирования электронных устройств	ПК-1	3	108
27	Оптоэлектроника	ПК-1	3	108
28	Световые приборы	ПК-1	3	108
29	Датчики контроля и диагностики	ПК-1	4	144
30	Датчики контроля в интегральной схемотехнике	ПК-1	4	144
31	Промышленная электроника	ПК-2	4	144
32	Производственно-технологическая деятельность	ПК-2	3	108
33	Основы правовых знаний в профессиональной деятельности	ПК-2	3	108
34	Экология	ПК-2	2	72
35	Метрология, стандартизация и сертификация	ПК-2	3	108
36	Введение в специальность	ПК-3	2	72
37	Физические основы электроники	ПК-3	5	180
38	Физика (спец главы)	ПК-3	8	288
39	Физический практикум	ПК-3	5	180
40	Дискретная математика	ПК-3	2	72
41	Основы программирования	ПК-3	4	144
42	Численные методы и математическое моделирование	ПК-3	3	108

43	Программирование на языках высокого уровня	ПК-3	3	108
44	Физика конденсированного состояния	ПК-3	4	144
45	Квантовая теория	ПК-3	4	144
46	Теория функций комплексного переменного	ПК-3	2	72
47	Линейные и нелинейные уравнения физики	ПК-3	3	108
48	Методы математической физики	ПК-3	3	108
49	Сетевые технологии	ПК-3	3	108
50	Современные технологии в информатики	ПК-3	3	108
51	Спецкурс по современным информационным технологиям	ПК-3	3	108
52	Спецкурс по современным технологиям программирования	ПК-3	3	108
53	Физика (спец главы)	ПК-4	8	288
54	Физический практикум	ПК-4	5	108
55	Схемотехника	ПК-4	6	216
56	Твердотельная электроника	ПК-4	5	180
57	Наноэлектроника	ПК-4	4	144
58	Материалы электронной техники	ПК-4	4	144
59	Теоретические основы электротехники	ПК-4	4	144
60	Спецпрактикум по цифровой электронике	ПК-4	4	144
61	Промышленная электроника	ПК-4	4	144
62	Микроконтроллеры	ПК-4	6	216
63	Микропроцессорные устройства	ПК-4	3	108
64	Химия	ПК-4	3	108
65	Вакуумная техника	ПК-4	3	108
66	Электронная микроскопия	ПК-4	3	108
67	Оптоэлектроника	ПК-4	3	108
68	Световые приборы	ПК-4	3	108
69	Оптические методы обработки информации	ПК-4	3	108
70	Голограммные оптические системы и устройства	ПК-4	3	108
71	Датчики контроля и диагностики	ПК-4	4	144
72	Датчики контроля в интегральной схемотехнике	ПК-4	4	144
73	Цифровая обработка сигналов	ПК-4	3	108
74	Обработка сигналов в информационных системах	ПК-4	3	108

Тематика и содержание видов занятий, формирующих практические навыки, соответствует требованиям к практическому опыту и умениям, обеспечивают освоение общепрофессиональных и профессиональных

компетенций. Объем времени достаточен для усвоения указанного содержания учебного материала.

Анализ раздела рабочих программ «Материально-техническая база», позволяет сделать вывод, что образовательное учреждение располагает материально-технической базой, отвечающей современным требованиям подготовки специалистов, обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, учебной практики, предусмотренных программой. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные в последнее время. Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Авторами грамотно определены формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля.

Основные показатели оценки результата позволяют диагностировать сформированность соответствующих ОПК и ПК.

В качестве рекомендаций и замечаний можно отметить следующее: 1. ежегодно вносить корректировки в тематику докладов, рефератов, курсовых работ, презентационных материалах, с учетом меняющихся требований в электронике; 2. по отдельным дисциплинам постоянно обновлять основную литературу, также использовать электронные ресурсы; 3. по возможности предусмотреть проведение практических на профильных предприятиях, организациях, фирмах.

Представленные рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являющиеся частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника содержательны, имеют практическую направленность, включают достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, технических, творческих способностей обучающихся.

В целом, указанные выше рабочие программы дисциплин, обеспечивают освоение обучающихся знаниями, практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Рецензенты:

внутренний:

Зам.декана ЕТФ по научной работе, руководитель образовательной программы «Программная инженерия» Хмелева И.В. – к.т.н., доц.



внешний:

Представитель профильной организации:

Зав. лабораторией информационно-
измерительных систем Института автоматики
и информационных технологий НАН КР,
д.т.н., проф. Брякин И.В.

Согласовано:

ОсОО «SUN FIELD»
Директор Полыба А.Н.



«13» сент 2021