

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование устройств на микроконтроллерах»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектро-ника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Зачет с оценкой	Кафедра «Промышленная электроника»

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, Доцент, Кандидат технических наук



Любушкина Н.Н

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Кафедра «Промышленная электроника»



Любушкина Н.Н.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Проектирование устройств на микроконтроллерах» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации 927 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование электронных устройств» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

НЗ-7 Основы микросистемной техники.

Задачи дисциплины	Формирование способности разрабатывать устройства на микроконтроллерах, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
Основные разделы / темы дисциплины	Анализ возможностей современных микроконтроллерных систем. Обзор микроконтроллеров семейства ATMEL AVR. Основы программирования на языке ассемблер для МК AVR Периферийные устройства МК AVR. Сопряжение микроконтроллерных систем со стандартными периферийными устройствами.

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

Процесс изучения дисциплины «Проектирование устройств на микроконтроллерах» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-	Знать требования к документации на устройства микроконтроллерной техники Умеет составлять программы для устройств микроконтроллерной техники и документировать их Владеть навыками составления проектно-конструкторской докумен-

	конструкторской документации в соответствии со стандартами	тации на микроконтроллерные устройства
--	------------------------------------------------------------	----------------------------------------

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование устройств на микроконтроллерах» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Схемотехника», «Проектирование цифровых систем», «Анализ и проектирование аналоговых интегральных схем», «Технология радиочастотной идентификации», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Проектирование устройств на микроконтроллерах», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Проектирование устройств на микроконтроллерах» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Проектирование устройств на микроконтроллерах» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	96
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	32

занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	64
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	120
Промежуточная аттестация обучающихся – Курсовой проект, Зачет с оценкой	–

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Анализ возможностей современных микроконтроллеров				
Тема 1.1 Анализ возможностей современных МКС. Основные классификационные признаки МК	2			
Тема 1.2 CISC-RISC процессоры	2			
Разработка систем на базе МК		8*		
Исследование работы учебного стенда НТЦ-31.100			8*	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа				7
Раздел 2 Обзор микроконтроллеров семейства ATMEGA AVR				
Тема 2.1 Особенности МК AVR	2			
Тема 2.2 Обобщенная структурная схема МК AVR	2			
Тема 2.3 Центральное процессорное устройство	2			
Тема 2.4 Память программ	2			
Тема 2.5 Энергонезависимая память EEPROM	2			

Схемы включения МК		8*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа				10
Раздел 3 Основы программирования на языке ассемблер				
Тема 3.1 Способы адресации команд и данных	2			
Тема 3.2 Директивы функций	2			
Тема 3.3 Выполнение арифметических операций в МК	2			
Структура ассемблерной программы		8*		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа				10
Раздел 4 Знакомство с периферийными устройствами МК AVR				
Тема 4.1 Порты ввода вывода	2			
Тема 4.2 Таймеры-счетчики.	2			
Тема 4.3 Таймер в режиме ШИМ	2			
Реализация временных функций в микропроцессорных системах			8*	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа				10
Раздел 5. Сопряжения МК со стандартными периферийными устройствами				
Тема 5.1 Световые индикаторные устройства	2			
Тема 5.2 Подключение устройств вывода информации к МК, схемные реализации	2			
Тема 5.3 Конфигурационные биты	2			
Расчет токоограничивающих сопротивлений		8*		
Исследование устройства динамической индикации с применением МК			8*	
Исследование ввода информации в МК при помощи клавиатуры			8*	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа				20
Выполнение КП				60
Индивидуальная консультация				3
ИТОГО по дисциплине	32	32	32	120

*реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	27
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Подготовка и оформление КП	60
Индивидуальная консультация	3
	120

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1) Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0138-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760122> (дата обращения: 24.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Барретт, С. Ф. Встраиваемые системы. Проектирование приложений на микроконтроллерах семейства 68HC12 / HCS12 с применением языка С [Электронный ресурс] / С. Ф. Барретт, Д. Дж. Пак. - Москва : ДМК пресс, 2010. - 640 с. - ISBN 5-9706-0034-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406520> (дата обращения: 24.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1) Болдырев, И. А. Микроконтроллеры в системах управления : лабораторный практикум / И. А. Болдырев, М. И. Герасимов, А. С. Кожин ; под редакцией В. Л. Бурковского. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 69 с. — ISBN 978-5-7731-0805-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93326.html> (дата обращения: 24.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2) Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование : учебное пособие / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 377 с. — ISBN 978-5-7410-1443-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61377.html> (дата обращения: 24.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в личном кабинете студента в разделе учебно-методическое обеспечение

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

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
- 3) Информационно-справочная система «Консультант плюс».

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

- 1) support.russia@ni.com russia.ni.com National Instruments.
- 2) ni.com/myrio
- 3) IAR Embedded Workbench® IDE User Guide for Atmel® Corporation's AVR® Microcontrollers http://netstorage.iar.com/SuppDB/Public/UPDINFO/004793/ew/doc/EWAVR_UserGuide.pdf

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
NI LabView	Академическая лицензия, договор АЭ44 № 036/51 от 04.02.2015, лицензионный диск № 781851-3599

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению 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 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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
202/3	Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей	персональные компьютеры	моделирование

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 211, 213 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Проектирование устройств на микроконтроллерах»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Зачет с оценкой	Кафедра «Промышленная электроника»

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Знать требования к документации на устройства микроконтроллерной техники Умеет составлять программы для устройств микроконтроллерной техники и документировать их Владеть навыками составления проектно-конструкторской документации на микроконтроллерные устройства

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1,4,5	ПК-2	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Разделы 1-3,5	ПК-2	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-5	ПК-2	Тест	Аргументированность ответов
Разделы 1-5	ПК-2	КП	Полнота и правильность выполнения задания

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование	Сроки	Шкала	Критерии оценивания
--------------	-------	-------	---------------------

оценочного средства	выполнения	оценивания	
7 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»			
Тест	в течение семестра	20 баллов	20 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 15 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 10 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 0 баллов – 0-60 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
Лабораторная работа 1	в течение семестра	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Лабораторная работа 2	в течение семестра	10 баллов	
Лабораторная работа 3	в течение семестра	10 баллов	
Лабораторная работа 4	в течение семестра	10 баллов	
Практическое задание 1	в течение семестра	10 баллов	
Практическое задание 2	в течение семестра	10 баллов	
Практическое задание 3.	в течение семестра	10 баллов	
Практическое задание 4.	в течение семестра	10 баллов	
ИТОГО:		100 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

7 семестр Промежуточная аттестация в форме «КП»			
По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания - оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научно-			

го творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

ТЕСТ

Устройство, предназначенное для обработки или передачи данных:

- А) системная плата
- Б) контроллер
- В) микропроцессор
- Г) ОЗУ

Процессор, функционирующий с сокращенным набором команд:

- А) CISC
- Б) RISC
- В) MISC
- Г) VLIW

Процессор, обеспечивающий параллельное выполнение операций над массивами данных, векторами, характеризуется специальной архитектурой, построенной на группе параллельно работающих процессорных элементов – это...

- А) векторный процессор
- Б) матричный процессор
- В) суперскалярный процессор
- Г) скалярный процессор

К основным параметрам МП не относится:

- А) тактовая частота
- Б) внутренняя разрядность данных
- В) пропускная способность
- Г) адресуемая память

Основное исполнительное устройство в процессоре – это...

- А) ядро
- Б) буфер адреса переходов
- В) предсказатель переходов
- Г) шина

Количество бит, которые МП может обрабатывать одновременно – это...

- А) внешняя разрядность данных
- Б) тактовая частота
- В) внутренняя разрядность данных
- Г) степень интеграции микросхемы

Упрощенный вариант ПП для дешевых компьютеров – это...

- А) Pentium P55
- Б) Celeron
- В) Cyrix
- Г) AMD

Технология обработки данных в процессоре, обеспечивающая более эффективную работу процессора за счет манипулирования данными, а не простого исполнения списка команд – это...

- А) технология 3DNow!
- Б) технология Hyper-Threading
- В) спекулятивное выполнение
- Г) динамическое исполнение

В состав встраиваемых микроконтроллеров обычно входят:

- А) Устройства индикации и средства ручной подстройки тактовой частоты;
- Б) Схема начального запуска процессора (Reset), память программ и программный интерфейс;
- В) Декодеры сигналов, преобразующие полутороразрядный код в ШИМ сигнал.

Типичным примером микроконтроллера с внешней памятью является:

- А) Контроллер клавиатуры;
- Б) Контроллер жесткого диска;
- В) Контроллер управления прерываниями;
- Г) Контроллер блока питания.

К общим признакам встраиваемых микроконтроллеров можно отнести:

- А) Компактные размеры и наличие радиаторов для эффективного отвода тепла;
- Б) Ортогональность внутренних регистров микроконтроллера, позволяющую оптимизировать структуру программы;
- В) Такой микроконтроллер имеет архитектуру, облегчающую работу с вещественными числами;
- Г) Все необходимые ресурсы (память, устройства ввода-вывода и т.д.) располагаются на одном кристалле с процессорным ядром.

Каким образом можно внести изменения в работу микропроцессора:

- А) Изменяя команды в памяти
- Б) Вводя новые данные
- В) Выводя данные

Г) Увеличивая размер памяти

Для управления какими из следующих схем предназначены управляющие сигналы, генерируемые микропроцессором?

- А) памяти
- Б) ввода
- В) вывода
- Г) всеми вместе

Если микропроцессор имеет 16-разрядную адресную шину, то он может адресоваться

- А) к 65536 словам памяти
- Б) к 16 8-битовым словам памяти
- В) к 65536 8-битовым словам памяти
- Г) к 32768 1-байтовым словам памяти

Где находятся регистры общего назначения (РОН)?

- А) в ОЗУ
- Б) в ПЗУ
- В) в микропроцессоре
- Г) в системе ввода-вывода

Сколько занимает область пользователя в памяти (05FF - 0400) в байтах:

- А) 512 байт
- Б) 128 байт
- В) 1024 байт
- Г) 628 байт.

Может ли память 4К иметь конфигурацию:

- А) 4К*1
- Б) 1К*4
- В) 512*8
- Г) возможна любая из них.

Микропроцессоры. Какую команду программы указывает счетчик команд, после извлечения из памяти очередной команды:

- А) последнюю выполненную
- Б) подлежащую выполнению следующей
- В) текущую выполняемую
- Г) принадлежащую подпрограмме.

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа №1

Тема: «Исследование работы учебного стенда НТЦ-31.100».

- 1) Перечислите характерные черты архитектуры однокристальных микроконтроллеров.
- 2) Какие структурные элементы входят в состав микроконтроллеров семейства AVR?
- 3) Каковы основные структурные элементы учебного стенда НТЦ-31.100?
- 4) Опишите органы управления лабораторного стенда.
- 5) Каков порядок работы со стендом?

*Лабораторная работа №2**Тема: «Реализация временных функций в микропроцессорных системах».*

- 1) Как программно формируется задержка малой длительности?
- 2) Использование таймеров для получения задержек.
- 3) Как определяется частота импульсного сигнала?
- 4) Как переделяется длительность импульса?
- 5) Использование таймеров-счетчиков для определения длительности импульсов и частоты сигналов.

*Лабораторная работа №3**Тема: «Исследование устройства динамической индикации с применением МК».*

- 1) Каков порядок инициализации микроконтроллера для работы с 7-семисегментным дисплеем в стенде НТЦ 31.100?
- 2) Как реализуется бегущая строка в НТЦ 31.100?
- 3) Привести пример последовательности вывода символа.
- 4) Поясните сущность динамической индикации с использованием микроконтроллера.
- 5) Поясните сущность статической индикации с использованием микроконтроллера.

*Лабораторная работа №4**Тема: «Исследование ввода информации в МК при помощи клавиатуры»*

- 1) Каким образом организуется ожидание статического сигнала?
- 2) Каким образом организуется ожидание импульсного сигнала?
- 3) Как организуется способ дребезга контактов?
- 4) Как организуется ввод дискретных импульсных сигналов?
- 5) Организация ввода статических дискретных сигналов.

*Практическое занятие № 1**Тема: «Разработка систем на базе МК».*

На практическом занятии показываются принципы построения технических систем с применением микроконтроллеров. Задание разработать структурную схему технической системы с применением микроконтроллера, учесть все специфические моменты, возникающие при проектировании подобного рода систем.

*Практическое занятие № 2**Тема: «Схемы включения МК».*

На практическом занятии приводятся типовые схемы включения контроллеров общего назначения с использованием технической документации. Предлагается изобразить схему с подключенными внешними не достающими элементами для обеспечения функционирования микроконтроллера.

*Практическое занятие № 3**Тема: «Структура ассемблерной программы».*

На практическом занятии приводится пример структуры ассемблерной программы с ее полным листингом. Предлагается закрепить полученные знания путем подробного разбора программного кода.

*Практическое занятие № 4**Тема: «Расчет токоограничивающих сопротивлений».*

Микроконтроллеры не используются без схем согласования сигнала, в данном практическом занятии показывается расчет сопротивлений в цепях согласования логического сигнала по уровню напряжения и тока.

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Исходные данные для проектирования

Тема: «Измерительная система на базе микроконтроллера»

В таблице 7 приведены варианты для курсового проектирования.

Таблица 7 – Варианты заданий для проектирования

№	Тип измерений	Интерфейс датчика/АЦП	Датчик	АЦП
1	Температура	1-Wire	DS18B20 (1 датчик)	-
2	Напряжение	-	-	АЦП МК
3	Температура	I2C,SPI	ТС74 (1 датчик)	МСР3204
4	Напряжение	SPI,I2C	-	МСР3204, МСР3201
5	Температура	1-Wire	DS18B20 (2 датчика)	-
6	Напряжение	SPI	-	АЦП МК, МСР3204
7	Температура	1-Wire	DS18B20 (3 датчик)	-
8	Напряжение и Температура	SPI, I2C	ТС74	МСР3204
9	Температура и напряжение	1-Wire	DS18B20 (1 датчик)	АЦП МК
10	Напряжение и температура	1-Wire, SPI	DS18B20 (2 датчик)	МСР3204
11	Температура	1-Wire, I2C	DS18B20 (1 датчик), ТС74 (1 датчик)	-
12	Напряжение и температура	I2C	ТС74 (1 датчик)	АЦП МК
13	Температура	1-Wire, I2C	DS18B20 (4 датчика)	МСР3201
14	Напряжение	-	-	2 АЦП МК
15	Температура и напряжение	1-Wire	DS18B20 (3 датчик)	АЦП МК
16	Напряжение и температура	1-Wire, SPI	DS18B20 (4 датчик)	МСР3204 МСР3201
17	Температура	1-Wire	DS18B20 (5 датчик)	-
18	Напряжение	SPI	-	МСР3204, 2 АЦП МК
19	Температура	I2C	ТС74 (2 датчика)	-
20	Напряжение	SPI	-	МСР3204

Перечень вопросов, подлежащих разработке:

- привести описание алгоритма работы создаваемой измерительной системы;
- общие сведения и функциональное назначение разрабатываемой системы;
- осуществить системно-алгоритмическое разделение микропроцессорной системы на аппаратную и программную части;
- определить входы и выходы аппаратных модулей;
- описание принципа работы интерфейса датчика и АЦП в измерительной системе;
- разработать программу реализующую сбор и передачу данных;
- привести листинг программы в приложении.

Перечень графического материала:

- разработать схемы: структурную, функциональную, электрическую принципиальную.