

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор,  
 проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» 06 2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.03</b>	<b>Компьютерные технологии в области автоматизации и управления</b>
<i>(Индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: <b>1</b>	<b>Автоматизации производственных процессов</b>
<i>Код</i>	<i>Наименование кафедры</i>
Направление подготовки:	<b>15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств</b>
Профили подготовки:	<b>Автоматизация и управление</b>
Уровень образования:	<b>Магистратура</b>

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>144</b>		
	Аудиторные занятия	<b>68</b>		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия	17		
	Практические занятия	34		
	Самостоятельная работа	49		
	Промежуточная аттестация	<b>27</b>		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	1		
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)	1		
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная	<b>4</b>											
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 2: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Подготовить обучающего к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов в текстильной, легкой промышленности и производстве химических волокон.

Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации технологических процессов и производств.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Освоить принципы и методы компьютерных технологий в области автоматизации.
- Знать современные технические средства автоматизации на основе микропроцессорной техники.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	Первый этап
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Модернизацию и автоматизацию автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств Уметь: Пользоваться компьютерными технологиями в области автоматизации и управления. Владеть: Навыками проектирования систем автоматизации и управления с помощью компьютерных технологий.		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла (ПК-6)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1</b> Представление информации в микропроцессорных системах			
Тема 1. Системы счисления. Основные форматы представления чисел в микропроцессорных системах.	10		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 2. Обработка информации в цифровых системах.	10		
<b>Текущий контроль 1</b> (опрос)	1		
<b>Учебный модуль 2. Сопряжение микропроцессорных систем с датчиками</b>			
Тема 3. Ввод информации с аналоговых датчиков.	12		
Тема 4. Фильтрация.	10		
<b>Текущий контроль 2</b> (опрос)	1		
<b>Учебный модуль 3. Формирование законов управления в микропроцессорных системах</b>			
Тема 5 Формирование П и ПИ законов управления.	10		
Тема 6 Формирование ПИД закона управления.	10		
<b>Текущий контроль 3</b> (опрос)	1		
<b>Учебный модуль 4. Сопряжение микропроцессорных систем с исполнительными устройствами</b>			
Тема 7. Сопряжение однокристальных микроконтроллеров с исполнительными устройствами постоянного тока.	12		
Тема 8. Сопряжение однокристальных микроконтроллеров с исполнительными устройствами постоянного тока.	10		
<b>Текущий контроль 4</b> (опрос)	1		
<b>Курсовой проект</b>	<b>30</b>		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> (экзамен)	<b>27</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2				
2	1	2				
3	1	2				
4	1	2				
5	1	2				
6	1	2				
7	1	2				
8	1	3				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>				

#### 3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Представление чисел в основных двоичных форматах.	1	4				
2	Обработка информации в цифровых системах.	1	4				
3	Ввод информации с аналоговых датчиков.	1	4				
4	Фильтрация сигналов датчиков.	1	4				
5	Формирование П и ПИ законов управления.	1	4				
6	Формирование ПИД закона управления.	1	4				
7	Разработка схем сопряжения	1	4				

Номера изучаемых тем	Наименование занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	микроконтроллеров с исполнительными устройствами постоянного тока						
8	Разработка схем сопряжения микроконтроллеров с исполнительными устройствами переменного тока	1	6				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>				

### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Изучение аналого-цифрового преобразователя	1	2				
3	Сопряжение микроконтроллера с аналоговым датчиком	1	2				
4	Фильтрация сигналов	1	2				
6	Изучение таймера в режиме формирователя сигналов ШИМ	1	3				
7	Сопряжение микроконтроллера с исполнительным механизмом постоянного тока	1	4				
8	Сопряжение микроконтроллера с исполнительным механизмом переменного тока	1	4				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>				

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

### 4.1. Цели и задачи курсового проекта

Закрепление знаний и проверка компетенций студентов в области синтеза и анализа систем управления на базе микропроцессорных средств управления. Требуется выбрать элементную базу микропроцессорной системы управления и реализовать аппаратную и программную части. Аппаратная часть включает структурную и электрическую принципиальные схемы. Программная часть включает алгоритм и программный код. Программный код проверяется на симуляторе AVR STUDIO.

### 4.2. Тематика курсового проекта

Разработать систему автоматического регулирования температуры. В индивидуальном задании указывается конкретный технологический процесс, диапазон температуры и требования к качеству регулирования.

### 4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы

Работа выполняется в часы, выделенные для самостоятельной работы студентов, с использованием вычислительной техники и программного обеспечения, установленного в компьютерном классе кафедры АПП.

Проект оформляется в виде пояснительной записки, содержащей следующие обязательные элементы:

- Исходные данные.
- Выбор датчика температуры.
- Структурная и принципиальная схемы системы микропроцессорной системы управления.
- Алгоритм и программный код для однокристального микроконтроллера.

Объем пояснительной записки 20-25 листов формата А4, количество чертежей 1.

Затраты внеаудиторного времени на выполнение проекта 30 часов.

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-4	Опрос	1	4				

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	19				
Подготовка к лабораторным занятиям						
Выполнение курсового проекта	1	30				
Подготовка к экзамену	1	27				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>76</b>				

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог	8		
Практические занятия	Обсуждение этапов выполнения курсового проекта и тем, приведенных в табл.3.2	8		
Лабораторные занятия	Проведение учебного эксперимента на лабораторной установке под руководством преподавателя.	8		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>24</b>		

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
Аудиторная активность: посещение лекций, практических занятий,	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Посещение лекций – 2 бала за 1 лекцию (всего 8 лекций), максимум 16 баллов;</li> <li>• Посещение практических занятий – 2 балла за</li> </ul>

выполнение и защита лабораторных работ, прохождение текущего контроля		1 занятие (всего 16 практических занятий), максимум 32 балла; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение и защита лабораторных работ – 4 балла за 1 лабораторную работу (всего 8 лабораторных работ), максимум 32 балла;</li> <li>• Ответы на вопросы текущего контроля – 5 баллов за 1 ответ (всего 4 опроса), максимум 20 баллов</li> </ul>
Выполнение и защита курсового проекта	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представление в срок и качество оформления – до 15 баллов;</li> <li>• Содержание (соответствие заданию, наличие всех требуемых элементов, наличие и значимость ошибок) – до 50 баллов;</li> <li>• Качество защиты (полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – до 35 баллов.</li> </ul>
Сдача экзамена	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ответ на теоретический вопрос – до 70 баллов;</li> <li>• Решение кейс задачи – 30 баллов;</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>	100	

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Маежов, Е.Г. Микропроцессорные системы управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Г. Маежов, В. Ю. Иванов ; СПГУТД - СПб., 2010. – 152 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=743](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=743), по паролю.
2. Иванов, В. Ю. Сопряжение однокристалльных микроконтроллеров с датчиками и исполнительными механизмами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Иванов, Е. Г. Маежов, В. В. Логинов ; ФГБОУВПО «СПГУТД». - СПб., 2013. – 101 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2196](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2196), по паролю.

#### б) дополнительная учебная литература

1. Иванов, В. Ю. Программирование микроконтроллеров AVR на языке ассемблера [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Иванов, Е. Г. Маежов ; СПГУТД. - СПб., 2009. - 72 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=146](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=146), по паролю.
2. Задания к контрольной работе по микропроцессорной технике [Электронный ресурс] : методические указания для студентов очной формы обучения для всех специальностей / СПГУТД ; сост. Е. Г. Маежов, В. Ю. Иванов, И. С. Ермилов - СПб., 2011. - 17 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=817](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=817), по паролю.
3. Современные компьютерные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р.Г. Хисматов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62279.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю.

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://publish.sutd.ru/>
2. <http://www.iprbookshop>
3. Интернет-ресурс <http://www.sensor.ru> Выбор датчиков температуры.
4. Интернет-ресурс <http://www.atmel.com>. Информация по микроконтроллерам

#### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

. Windows 10 Pro, Office Std

#### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лаборатория микропроцессорной техники:

Программно-аппаратный комплекс, включающий микроконтроллеры семейства AVR с периферийными модулями под управлением IDE AVR STUDIO.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li><li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li><li>• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li></ul> <p>Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются методы выполнения всех этапов курсового проектирования. Обсуждаются темы, приведенные в табл.3.2.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др. в процессе взаимодействия со специально разработанными модельными установками или образцами реально действующего оборудования, предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке под руководством преподавателя; наблюдение за процессом.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним или его моделью (натурной или математической). В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен понять принципы устройства и работы изучаемого предмета.</p>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, а также подготовки к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>Следует изучить методические указания к выполнению курсового проекта.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p>

### 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-6	Излагает план совершенствования автоматизированной системы контроля. Использует автоматизированные системы контроля и управления. Использует компьютерные методы при проектировании систем автоматизации и управления.	Вопросы для устного собеседования  Кейс-задание.	Перечень вопросов для устного собеседования (20). Кейс-задания (4).

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Курсовой проект
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	Качество исполнения всех элементов задания на курсовой проекта полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.	Все разделы курсового проекта освещены в необходимой полноте, но к качеству выполнения пояснительной записки есть замечания.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание важных терминов.	Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	Студент не в состоянии защитить результаты своей работы. Есть предположение, что работа выполнена не им.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.	
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки)	

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Позиционные и не позиционные системы счисления	1
2	Представление целого положительного числа в формате двоичного числа без знака.	1
3	Представление целого отрицательного числа в формате двоичного целого числа со знаком.	1
4	Представление дробного положительного числа в формате двоичного числа с фиксированной точкой.	2
5	Представление дробного отрицательного числа в формате двоичного числа с фиксированной точкой.	2
6	Представление букв и специальных символов в двоичном коде.	2
7	Ввод информации с аналоговых датчиков.	3
8	Технические характеристики аналого-цифрового преобразователя.	3
9	Настройка аналого-цифрового преобразователя .	3
10	Назначение и особенности фильтрации сигналов с датчиков.	4
11	Алгоритм формирования П закона в микропроцессорных системах.	5
12	Алгоритм формирования ПИ закона в микропроцессорных системах.	5
13	Алгоритм формирования ПИД закона в микропроцессорных системах.	6
14	Управление дискретным исполнительным устройством постоянного тока.	7
15	Управление пропорциональным исполнительным устройством постоянного тока.	7
16	Широтно-импульсное управление.	7
17	Настройка таймера в режим формирователя сигнала ШИМ.	7
18	Управление дискретным исполнительным механизмом переменного тока.	8
19	Управление пропорциональным исполнительным механизмом переменного тока.	8
20	Число импульсное управление.	8

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций.**

Не предусмотрены.

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

Не предусмотрены

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (кейсов)	Ответ
1	Перевести десятичное число $65_{10}$ в следующие форматы данных: А) двоичный Б) шестнадцатеричный В) БСД упакованный С) БСД упакованный Д) ASCII	А) 0100 0001 Б) 41H В) 0110 0101 С) 0000 0110 0000 0101 Д) 0011 0110 0011 0101
2	Разработать программный модуль настройки портов ввода-вывода на языке ассемблера для МК ATmega32. Выполнить следующее распределение портов: PORTA – весь порт сконфигурировать на ввод (вход);	<pre>.include "m32def.inc"; PORTS: wdr ; PORT "A" ldi r16, \$FF out PORTA, r16  ; PORT "B" ldi r16, \$FF out DDRB, r16</pre>

	PORTB – весь порт сконфигурировать на вывод (выход); PORTC – четыре младшие линии (PC0 – PC3) сконфигурировать на ввод (вход), четыре старшие (PC4 – PC7) сконфигурировать на вывод (выход); Произвести отладку программного модуля в IDE AVR STUDIO.	; PORT “C” ldi r16, \$0F out DDRC, r16 ldi R16, \$F0 out PORTC, r16
3	Составить алгоритм усреднения информации с аналогового датчика.	
4	Разработать подпрограмму ввода данных с аналогового датчика температуры TMP35	

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и защите курсового проекта и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения экзамена и защиты курсового проекта**

- Не допускается использование текста лекций и других справочных материалов.
- Время на подготовку ответа на экзамене не превышает 40 минут.
- Защита курсового проекта проходит в форме устного собеседования.