

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор,  
 проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» 06 2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.Б.9</b>	<b>Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств</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>108</b>		
	Аудиторные занятия	<b>51</b>		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия	17		
	Практические занятия	17		
	Самостоятельная работа	21		
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	3		
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная			<b>3</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 студента 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 построения локальных систем регулирования.
- Изучить методы синтеза автоматизированных систем управления технологическими процессами.
- Знать современные технические средства автоматизации, включая микропроцессорную технику и управляющие ЭВМ.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-4	способностью руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Защиту авторских прав на разработку интегрированных систем управления автоматизированных производств. Уметь: Разрабатывать интегрированные системы с учётом защиты их новизны. Владеть: Навыками проектирования интегрированных систем автоматизированных производств с учётом патентной литературы.		
ПК-3	способность: составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Принципы проектирования интегрированных систем проектирования и управления. Уметь: Составлять описание проектируемых интегрированных систем проектирования и управления Владеть: Навыками проектирования, составлять описание принципов действия и конструкции устройств.		
ПК-21	Способность применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и	1

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	дистанционного обучения	
<p><b>Знать:</b> Источники информации о логической и технической организации интегрированных систем логистической поддержки продукции/ <b>Уметь:</b> Алгоритмизировать содержание этапов разработки функциональных и обеспечивающих подсистем интегрированных систем логистической поддержки продукции. <b>Владеть:</b> Навыками разработки структуры программного обеспечения интегрированных систем логистической поддержки продукции.</p>		

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

- ОПК-4 Защита авторских прав в процессе проектирования, изготовления и эксплуатации изделий; Патентно-лицензионная работа и авторское право.
- ПК-3 Планирование эксперимента;
- ПК-21. компетенция начинает формироваться в данной дисциплине

## 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> Классификация интегрированных систем проектирования и управления.			
Тема 1. Интегрированные системы проектирования и управления. Классификация интегрированных систем проектирования. Классификация интегрированных систем управления. Система SCADA.	8		
Тема 2. Структура и классификация микропроцессорных систем управления. Архитектура микроконтроллеров семейства AVR..	8		
<b>Текущий контроль 1</b> (опрос)	2		
<b>Учебный модуль 2.</b> Интегрированная система проектирования программного обеспечения однокристальных микроконтроллеров.			
Тема 3. Интегрированная система проектирования программного обеспечения однокристальных микроконтроллеров.	8		
Тема 4. Разработка программного обеспечения микроконтроллеров. Языки программирования. Этапы создания программного обеспечения микроконтроллеров.	8		
<b>Текущий контроль 2</b> (опрос)	2		
<b>Учебный модуль 3.</b> Интерфейсы микропроцессорных систем.			
Тема 5 Интерфейсы микропроцессорных систем. Классификация интерфейсов. Параллельный интерфейс. Последовательный интерфейс. Пример практической реализации последовательного интерфейса.	8		
Тема 6 Согласование статических параметров цифровых устройств. Согласование цифровых микросхем по напряжению. Согласование цифровых микросхем по току. Параметры портов ввода-вывода микроконтроллеров AVR..	8		
<b>Текущий контроль 3</b> (опрос)	2		
<b>Учебный модуль 4.</b> Программно-технические средства для построения интегрированных систем управления.			
Тема 7. Пример организации сопряжения микроконтроллера с персональным компьютером. Постановка задачи и выбор интерфейса. Аппаратная часть. Программная часть. Пример программы микроконтроллера. Пример программы персонального компьютера.	8		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 8. Пример практической реализации устройства управления. Разработка кодового замка на базе микроконтроллера AVR. Постановка задачи. Разработка структурной схемы. Разработка программного обеспечения. Разработка электрической принципиальной схемы. Комплексная отладка.	8		
<b>Текущий контроль 4 (опрос)</b>	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	36		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</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	3	2				
2	3	2				
3	3	2				
4	3	2				
5	3	2				
6	3	2				
7	3	2				
8	3	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)
1,2	Разработка структурных схем систем автоматизации.	3	2				
1,2	Разработка принципиальных схем систем автоматизации.	3	2				
3,4	Разработка алгоритмов разомкнутых систем программного управления.	3	2				
3,4	Разработка алгоритмов автоматических систем управления.	3	2				
5,6	Разработка параллельных интерфейсов микропроцессорных систем.	3	2				
5,6	Разработка последовательных интерфейсов микропроцессорных систем.	3	2				
7,8	Отработка алгоритмов преобразования форматов данных.	3	2				
7,8	Разработка электрических принципиальных схем подключения микроконтроллера к персональному	3	3				

Номера изучаемых тем	Наименование занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	компьютеру.						
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</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)
1,2	Изучение интегрированной среды программирования AVR STUDIO.	3	2				
1,2	Программный симулятор AVR STUDIO Отладка программы с использованием программного симулятора.	3	2				
3,4	Разработка программного обеспечения для микроконтроллера AVR.	3	2				
3,4	Реализация аппаратно-программных устройств.	3	2				
5,6	Реализация последовательного интерфейса.	3	2				
5,6	Организация сопряжения двух микроконтроллеров.	3	2				
7,8	Организации сопряжения микроконтроллера с персональным компьютером.	3	2				
7,8	Реализация графического интерфейса пользователя персонального компьютера.	3	3				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>				

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 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	3	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	3	7				
Подготовка к лабораторным занятиям	3	7				
Подготовка к практическим занятиям	3	7				
Подготовка к экзамену	3	36				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>57</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>		24		

### 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, выполнение и защита лабораторных работ, прохождение текущего контроля	40	<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 – 4 балла за 1 занятие (всего 8 практических занятий), максимум 32 балла;</li> <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>
Сдача экзамена	60	<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.

### 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/>

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

Windows 10, OfficeStd,  
Atmel Studio, Atmel Corp Свободно распространяемое ПО [www.microchip.com](http://www.microchip.com)

### 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	На практических занятиях происходит обсуждение и практическая реализация лекционного материала.
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</p>



Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	работы изучаемого предмета.
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>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
ОПК-4/2	Объясняет процедуру защиты авторских прав. В соответствии с заданием разрабатывает интегрированные системы с учётом авторских прав. На основе патентных исследований проектирует интегрированную систему управления.	Вопросы для устного собеседования кейс-задание	Перечень вопросов для устного собеседования (5). Кейс-задания (4).
ПК-3/2	Называет назначение, состав и принципы действия интегрированных систем проектирования и управления. Определяет структуру интегрированной системы управления. Для заданного технологического процесса проектирует и описывает техническую часть интегрированной системы управления.	Вопросы для устного собеседования кейс-задание	Перечень вопросов для устного собеседования (5). Кейс-задания (4).
ПК-21/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определяет современный уровень методов организации интегрированных систем логистической поддержки.</li> <li>- Объясняет алгоритмы создания функциональных и обеспечивающих подсистем интегрированных систем логистической поддержки продукции.</li> <li>- Демонстрирует на конкретных примерах порядок разработки структуры программного обеспечения интегрированных систем логистической поддержки продукции.</li> </ul>	Вопросы для устного собеседования кейс-задание	Перечень вопросов для устного собеседования (6). 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
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	Понятия механизации и автоматизации производства.	1
2	Назначение и классификация интегрированных систем проектирования.	2
3	Назначение и классификация интегрированных систем управления.	4
4	Назначение и основные функции SCADA.	4
5	Структура и классификация микропроцессорных систем управления.	4
6	Состав и назначение основных и дополнительных функциональных узлов микроконтроллера.	4
7	Классификация микроконтроллеров по типу архитектуры.	5
8	Архитектура микроконтроллеров семейства AVR.	5
9	Настройка портов ввода-вывода микроконтроллеров семейства AVR.	6
10	Языки программирования микроконтроллеров.	6
11	Этапы создания программного обеспечения микроконтроллеров.	6
12	Программирование микроконтроллеров.	6
13	Классификация команд микропроцессорных устройств. Флаги результата операции.	6
14	Структура стека и организация вызова подпрограмм.	8
15	Работа с таблицами данных в микроконтроллерах AVR.	8
16	Структура типовой программы для микроконтроллера. Основные программные модули. Привести примеры.	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	Изобразите структурную схему микропроцессорной системы управления.	
2	Разработайте алгоритм ввода данных с аналогового датчика.	
3	По указанию преподавателя выполните расчет токоограничивающего резистора при подключении светодиода к микроконтроллеру ATmega32.	
4	Изобразите схему подключения микроконтроллера к персональному компьютеру по последовательному каналу.	

**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**

- Не допускается использование текста лекций и других справочных материалов.
- Время на подготовку ответа на экзамене не превышает 40 минут.