

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
(СамГУПС)**

**УТВЕРЖДЕНА:**

решением Учёного совета СамГУПС  
протокол №27 от 22.02.17г.  
в составе основной профессиональной  
образовательной программы

**АКТУАЛИЗИРОВАНА:**

Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №\_39 от \_05.03.18г.  
Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №50 от 27.03.19г.  
Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №59 от 25.02.20г.  
Решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №\_\_\_\_ от \_\_.\_\_\_\_г.

## **Микропроцессорная техника**

### **в мехатронике и робототехнике**

#### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Кафедра	<b>Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте</b>
Направление подготовки	<b>15.03.06 Мехатроника и робототехника</b>
Направленность (профиль)	<b>"Мехатроника и робототехника на транспорте"</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Объем дисциплины	<b>6 ЗЕТ</b>

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» является формирование у обучающихся специальных знаний, умений, навыков в области исследования, разработки, отладки и сопровождения аппаратных и программных средств микропроцессорных систем, интегрированных в мехатронные и робототехнические комплексы, применяемые на транспорте.

**1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

**ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники**

**Знать:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	методы построения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей транспортного применения;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	методы компьютерного и математического моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей транспортного применения;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	стандартные программные пакеты для математического моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.

**Уметь:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	применять методы построения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	применять методы компьютерного и математического моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	применять на практике стандартные программные пакеты для математического моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей транспортного назначения.

**Владеть:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками планирования и проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	навыками математической обработки результатов вычислительных экспериментов при исследованиях математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	навыками оценки адекватности разработанных математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.

**ПК-3: способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий**

**Знать:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	определение и состав экспериментального макета управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	этапы разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методику проведения экспериментальных исследований разработанных макетов модулей мехатронных и робототехнических систем с применением современных информационных технологий.

**Уметь:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	разрабатывать программное обеспечение экспериментальных макетов мехатронных модулей и робототехнических систем;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	разрабатывать аппаратные средства экспериментальных макетов мехатронных модулей и робототехнических систем;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	планировать и проводить натурные эксперименты с разработанными экспериментальными макетами мехатронных модулей и робототехнических систем в транспортных приложениях.

**Владеть:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками математической обработки результатов натурных экспериментов при исследованиях экспериментальных макетов модулей мехатронных и робототехнических систем;
----------------------------	--

<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	навыками оценки адекватности разработанных экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем проектируемым опытным и рабочим образцам;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	навыками эффективной организации этапа проведения экспериментального макетирования и исследований при проектировании модулей мехатронных и робототехнических систем.
<b>ПК-9: способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	основные этапы проведения научно-исследовательских работ робототехнических и мехатронных систем в транспортных приложениях;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	общие принципы организации и направления развития архитектуры процессорных платформ для робототехнических и мехатронных систем;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	структурную организацию и архитектуру распределенных мехатронных систем и робототехнических систем в транспортных приложениях.
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	производить анализ архитектуры типовых вычислительных и информационно-управляющих систем для решения задач управления объектами мехатроники и робототехники;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	осуществлять выбор наиболее рациональных вариантов реализации компьютерных систем для решения задач управления объектами мехатроники и робототехники;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	осуществлять сопряжение микропроцессорных систем с мехатронными и робототехническими устройствами.
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками работы с современными информационно-управляющими системами на базе компьютеров, контроллеров, специализированных функциональных модулей;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	навыками применения инструментальных средств для проектирования и отладки мехатронных и робототехнических систем;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	приемами решения типовых задач компьютерной автоматизации технологических процессов, обработки информации и управления с учетом требований транспортных приложений.
<b>ПК-11: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	основные разделы технического задания на разработку робототехнических и мехатронных систем;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	содержание основных этапов проектирования аппаратных средств устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	содержание основных этапов проектирования программных средств автоматизированных систем устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	разрабатывать техническое задание на проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в транспортных приложениях;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	производить декомпозицию проекта на отдельные составляющие, реализуемые с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	произвести и обосновать выбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, наиболее эффективных для реализации отдельных этапов проекта разработки робототехнических и мехатронных систем.
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	методами расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	методиками оценки соответствия характеристик разработанных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем требованиям технического задания;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методиками оценки технико-экономической эффективности результатов внедрения разработанных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в транспортных приложениях.
<b>1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
<b>Знать:</b>	

структурную организацию и архитектуру распределенных мехатронных систем; технологию разработки алгоритмов и программ для микропроцессорных систем, интегрированных в транспортные мехатронные и робототехнические комплексы; содержание основных этапов проектирования аппаратных и программных средств модулей мехатронных и робототехнических систем.

**Уметь:**

применять на практике стандартные программные пакеты для математического моделирования мехатронных и робототехнических систем транспортного назначения; планировать и проводить натурные эксперименты с разработанными экспериментальными макетами мехатронных модулей и робототехнических систем в транспортных приложениях; произвести и обосновать выбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, наиболее эффективных для разработки робототехнических и мехатронных систем.

**Владеть:**

навыками оценки адекватности разработанных математических моделей мехатронных и робототехнических систем; навыками эффективной организации этапа проведения экспериментального макетирования модулей мехатронных и робототехнических систем; приемами решения типовых задач компьютерной автоматизации технологических процессов с учетом требований транспортных приложений; методиками оценки технико-экономической эффективности результатов внедрения разработанных мехатронных и робототехнических систем в транспортных приложениях.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.Б.16	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.Б.8	Прикладная информатика	ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-12 ПК-13
Б1.Б.11	Основы мехатроники и робототехники	ОПК-6 ПК-4
Б1.В.ОД.2	Основы алгоритмизации и программирования	ОПК-3 ОПК-6 ПК-2
Б1.В.ОД.3	Математические основы дискретно-логических систем	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
Б1.В.ОД.5	Моделирование мехатронных систем	ОПК-4 ПК-1 ОПК-3
Б1.В.ОД.9	Операционные системы и системное программное обеспечение	ОПК-6 ПК-2
ФТД.1	Организация высокопроизводительных вычислений	ОПК-3 ПК-6 ПК-2
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.Б.13	Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	ПК-1 ПК-9 ОПК-2 ПК-3
Б1.Б.15	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	ОПК-2 ПК-6 ПК-11 ПК-1 ПК-3 ПК-9
Б1.В.ОД.3	Математические основы управления	ОПК-2 ПК-4
Б1.В.ДВ.2.1	Математические пакеты для моделирования и разработки мехатронных и робототехнических систем	ОПК-6 ПК-6 ДПК-2 ПК-5 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-3 ПК-11
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б1.Б.17	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	ОПК-2 ОПК-6 ПК-2
Б1.Б.19	Планирование испытаний модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем	ОК-3 ОПК-4 ОПК-5 ПК-6 ПК-13 ПК-9 ПК-5
Б1.В.ОД.10	Сетевые технологии на железнодорожном транспорте	ОПК-6 ПК-2
Б1.В.ОД.12	Проектирование мехатронных и робототехнических систем	ОПК-3 ОПК-4 ПК-4 ПК-9 ПК-11 ДПК-1 ПК-3 ПК-12
Б1.В.ОД.13	Специализированные устройства мехатронных систем	ОПК-3 ОПК-6 ПК-9 ПК-11
Б1.В.ДВ.6.1	Компьютерное управление мехатронными системами	ОПК-3 ПК-2
Б1.В.ДВ.7.1	Интеллектуальные технологии в мехатронике и робототехнике	ОПК-1 ПК-5
Б1.В.ДВ.9.1	Устройства связи с объектами в мехатронных системах	ПК-9 ПК-11
Б3	Государственная итоговая аттестация	ОПК-4 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ОК-7 ОПК-5 ПК-10

**3. 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**

<b>3.1 Объем дисциплины (модуля)</b>		<b>6 ЗЕТ</b>																				
<b>3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам( для зфо) и видам учебных занятий</b>		<b>№ семестра (для офо) / курса ( для зфо)</b>																				
<b>Вид занятий</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>6</b>		<b>7</b>		<b>8</b>		<b>9</b>		<b>10</b>		<b>Итого</b>	
	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РПД	уп	РП	уп	РПД	уп	РПД	уп	РП	уп	РПД	уп	РП



1.5	Конвейерный метод выполнения команд вычислительной машины и направления его развития	/Лек/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5	2	Лекция с использованием видео и аудио материалов
1.6	Инструментальные средства разработки и отладки программ для 8-разрядных микропроцессорных систем.	/Лаб/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1		
1.8	Изучение представления данных в микропроцессорах.	/Лаб/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1		
1.9	Изучение системы команд 8-разрядного микропроцессора. Команды передачи данных.	/Лаб/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1		
1.10	Арифметические операции в микропроцессорных системах.	/Лаб/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1		
2	<b>Раздел 2. Интерфейсы микропроцессорных систем. Определение, классификация и характеристики</b>							
2.1	Определение интерфейса МС и их классификация. Определение системной шины и локальных шин МС. Эволюция системных и локальных шин в IBM- совместимых ПК и микроконтроллерах.	/Лек/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1	2	Лекция с использованием видео и аудио материалов
2.2	Организация циклов и ветвлений.	/Лаб/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1		
2.3	Логические операции.	/Лаб/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1		
3	<b>Раздел 3. Организация памяти в микропроцессорных системах</b>							
3.1	Организация памяти в МС. Классификация устройств памяти, их иерархия и взаимодействие в МС. Адресная, ассоциативная и стековая организация памяти. Назначение ОЗУ, статическое и динамическое ОЗУ. Назначение кэш-памяти и организация ее работы. Виртуальная память.	/Лек/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5	2	Лекция с использованием видео и аудио материалов
3.2	Сегментная организация памяти и ее направления развития. Виртуальная память.	/Лек/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5	2	Лекция с использованием видео и аудио материалов
3.3	Энергонезависимая память, её назначение в МС. Виды энергонезависимой памяти (ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH и с встроенным электропитанием). Магнитная и оптическая виды памяти. Способы расширения адресного пространства и разрядности данных.	/Лек/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5	2	Лекция с использованием видео и аудио материалов
3.4	Обработка массивов данных	/Лаб/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1		
3.5	Операции над массивами данных	/Лаб/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1		
3.6	Анализ данных в массивах	/Лаб/	4/2	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1		
4	<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>							

4.1	Подготовка к лекциям	/Ср/	4/2	9	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
4.2	Подготовка к лабораторным занятиям	/Ср/	4/2	18	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1		
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Формы контроля</b>							
5.1	Зачет	/Ср/	4/2	9	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Организация обмена информацией между блоками микропроцессорной системы</b>							
6.1	Организация ввода-вывода и обмена информацией по системной шине между блоками МС. Программно-управляемый обмен и обмен способом прямого доступа к памяти.	/Лек/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
6.2	Организация прерываний в МС. Классификация видов прерываний, уровни и приоритеты прерываний. Программируемый контроллер прерываний. Таблица указателей векторов прерываний	/Лек/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Организация ввода-вывода информации в микропроцессорные системы</b>							
7.1	Порты ввода-вывода. Программируемый периферийный адаптер. Организация ввода-вывода цифровых и аналоговых сигналов в МС.	/Лек/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
7.2	Периферийные устройства МС. Программируемый интервальный таймер. Подсчёт числа событий и измерение времени в МС.	/Лек/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
7.3	Организация сопряжения МС с последовательными каналами связи. Последовательные интерфейсы RS-232, RS-422 и RS-485. Программируемый связной адаптер. Асинхронная передача данных. Организация распределенных МС.	/Лек/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Специализированные микропроцессоры в мехатронных и робототехнических системах</b>							
8.1	Архитектура и организация контроллеров и микроконтроллеров	/Лек/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
8.2	Программируемые логические интегральные схемы и сигнальные процессоры	/Лек/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
<b>9</b>	<b>Раздел 9. Архитектура современных микропроцессорных систем</b>							

6.1	Структурная схема современного процессора. Гиперпоточная и многоядерная типы архитектур процессоров. Методы повышения производительности и надежности МС.	/Лек/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
	Классификация параллельных вычислительных систем. Мультипроцессорный и мультипрограммный методы организации вычислений в микропроцессорных системах.	/Лек/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
<b>10</b>	<b>Раздел 10. Практические занятия</b>							
10.1	Структура типовой системы управления. Особенности автоматизированных систем управления технологическими процессами.	/Пр/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
10.2	Технологический цикл проектирования, отладки и изготовления микропроцессорной системы.	/Пр/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
10.3	Содержание курсовой работы. Описание разделов курсовой работы. Основные этапы проектирования. Содержание технического задания.	/Пр/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
10.4	Описание в формализованном виде функций проектируемой микропроцессорной системы (МС)	/Пр/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
10.5	Описание схемы алгоритма работы проектируемой микропроцессорной системы	/Пр/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
10.6	Критерии эффективности и обоснование выбора базисных элементов для реализации проектируемой микропроцессорной системы	/Пр/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
10.7	Функциональная схема проектируемой микропроцессорной системы	/Пр/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
10.8	Схема и текст программы работы проектируемой микропроцессорной системы	/Пр/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
10.9	Анализ характеристик разработанной микропроцессорной системы	/Пр/	5/3	2	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
<b>11</b>	<b>Раздел 11. Самостоятельная работа</b>							
11.1	Подготовка к лекциям	/Ср/	5/3	9	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
11.2	Подготовка к практическим занятиям	/Ср/	5/3	18	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.2 Л2.2 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
11.3	Конструктивы и степени защиты микропроцессорных систем при работе в промышленной среде	/Ср/	5/3	3	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		



11.4	Распределенные микропроцессорные системы управления	/Ср/	5/3	3	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
11.5	Встраиваемые МС, их архитектурные и конструктивные особенности, области применения на транспорте.	/Ср/	5/3	3	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
<b>12</b>	<b>Раздел 12. Формы контроля</b>							
12.1	Курсовая работа	/Ср/	5/3	36	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		
12.2	Экзамен		5/3	36	ПК-1 ПК-3 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М2 Э1 Э4 Э5		

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

**Матрица оценки результатов обучения по дисциплине**

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля			
		Выполнение курсовой работы	Отчеты по лабораторным работам	Тестирование	Экзамен
ОПК-6	знает	+		+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет	+	+		+
ПК-2	знает	+		+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет	+	+		+
ПК-6	знает	+		+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет	+	+		+

**5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Критерии формирования оценок по написанию и защите курсовой работы**

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трёх ошибок.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенции.

**Критерии формирования оценок по выполнению лабораторных работ**

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения лабораторной работы. Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при программировании, сформулировал неверные выводы по результатам работы.

### **Критерии формирования оценок по выполнению практических работ**

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения практической работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

### **Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий**

«**Отлично**» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Хорошо**» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

### **Критерии формирования оценок по зачету**

«**Зачтено**» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и небольшие неточности.

«**Не зачтено**» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса, его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

«**Отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«**Хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы к экзамену, темы для курсовых работ. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Используемые формы текущего контроля: тесты; лабораторные работы; практические работы; устный опрос.

Аттестация – зачет (4 семестр); экзамен (5 семестр).

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Определение вычислительной системы (ВС). Модели ВС. Принципы фон-Неймана. Классификация ВС (по Флину, Эрлангу).
2. Определение микропроцессора (МП), микроконтроллера (МК), микропроцессорной системы (МС) и их классификация. Понятие архитектуры ВС. Архитектуры типовых ВС и МС и особенности применения в мехатронике и робототехнике.
3. Структура и функциональная схема типовой МС. Назначение основных блоков и описание работы. Основные фазы работы МС, командный цикл. Основные архитектурные принципы построения МП линии INTEL.
4. Архитектура, структурная схема и программная модель однокристалльного 8-разрядного МП. Назначение основных блоков и описание работы.
5. Архитектура, структурная схема и программная модель однокристалльного 16-разрядного МП. Семейство МП INTEL \*\*86. Назначение основных блоков и описание работы в максимальной и минимальной конфигурациях.
6. Определение конвейерного принципа выполнения команд и его реализация. Сегментная адресация памяти.
7. Основные направления развития процессорных линий компании INTEL. Процессоры - клоны и процессоры конкурирующих направлений.

8. Арифметико-логическое устройство МП. Принципы организации и описание работы. Основные направления развития АЛУ.
9. Устройство управления (УУ) МП. Микропрограммный и схемный принципы реализации УУ. Понятие микрооперации, микрокоманды и микропрограммы. Структура микропрограммного УУ.
10. Тактирование и синхронизация МП. Определение машинного такта, машинного цикла, цикла команды. Основные типы машинных циклов. Слово состояния (Status Word) МП.
11. Системный контроллер МП: назначение, структура и выполняемые функции.
12. Процессоры CISC и RISC архитектур. Области применения процессоров
13. Шинные формирователи МП: назначение, структура и выполняемые функции. Шинные формирователи адреса и данных. Принципы организации центральных процессоров (ЦП) на базе МП. Основные структуры, примеры функциональных схем ЦП.
14. Определение Chipset, наиболее распространенные наборы Chipset.
15. Определение интерфейса МС и их классификация. Определение системной ши-ны и локальных шин МС. Эволюция системных и локальных шин в IBM- совместимых ПК.
16. Организация памяти в МС. Классификация устройств памяти, их иерархия и взаимодействие в МС. Адресная, ассоциативная и стековая организация памяти.
17. Сегментная адресация памяти и основные направления ее развития.
18. Назначение ОЗУ и кэш-памяти.
19. Виртуальная память.
20. Энергонезависимая память, её назначение в ВС. Виды энергонезависимой памяти: ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH и с встроенным электропитанием.
19. Способы расширения адресного пространства и разрядности данных устройств памяти.

### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Определение вычислительной системы (ВС). Модели ВС. Принципы фон-Неймана. Классификация ВС (по Флину, Эрлангу).
2. Определение микропроцессора (МП), микроконтроллера (МК), микропроцессорной системы (МС) и их классификация. Понятие архитектуры ВС. Архитектуры типовых ВС и МС и особенности применения в мехатронике и робототехнике.
3. Структура и функциональная схема типовой МС. Назначение основных блоков и описание работы. Основные фазы работы МС, командный цикл. Основные архитектурные принципы построения МП линии INTEL.
4. Архитектура, структурная схема и программная модель однокристалльного 8-разрядного МП. Назначение основных блоков и описание работы.
5. Архитектура, структурная схема и программная модель однокристалльного 16-разрядного МП. Семейство МП INTEL \*\*86. Назначение основных блоков и описание работы в максимальной и минимальной конфигурациях.
6. Определение конвейерного принципа выполнения команд и его реализация. Сегментная адресация памяти.
7. Основные направления развития процессорных линий компании INTEL. Процессоры - клоны и процессоры конкурирующих направлений.
8. Арифметико-логическое устройство МП. Принципы организации и описание работы. Основные направления развития АЛУ.
9. Устройство управления (УУ) МП. Микропрограммный и схемный принципы реализации УУ. Понятие микрооперации, микрокоманды и микропрограммы. Структура микропрограммного УУ.
10. Тактирование и синхронизация МП. Определение машинного такта, машинного цикла, цикла команды. Основные типы машинных циклов. Слово состояния (Status Word) МП.
11. Системный контроллер МП: назначение, структура и выполняемые функции.
12. Процессоры CISC и RISC архитектур. Области применения процессоров
13. Шинные формирователи МП: назначение, структура и выполняемые функции. Шинные формирователи адреса и данных. Принципы организации центральных процессоров (ЦП) на базе МП. Основные структуры, примеры функциональных схем ЦП.
14. Определение Chipset, наиболее распространенные наборы Chipset.
15. Определение интерфейса МС и их классификация. Определение системной ши-ны и локальных шин МС. Эволюция системных и локальных шин в IBM- совместимых ПК.
16. Организация памяти в МС. Классификация устройств памяти, их иерархия и взаимодействие в МС. Адресная, ассоциативная и стековая организация памяти.
17. Назначение ОЗУ и кэш-памяти.
18. Энергонезависимая память, её назначение в ВС. Виды энергонезависимой памяти: ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH и с встроенным электропитанием.
19. Способы расширения адресного пространства и разрядности данных устройств памяти.
20. Организация обмена информацией по системной шине между блоками МС. Программно-управляемый обмен.
21. Организация обмена способом прямого доступа к памяти.
22. Циклы системной шины.
23. Организация прерываний в МС. Классификация видов прерываний: аппаратные, программные и внутренние прерывания. Уровни и приоритеты прерываний, вложенные прерывания.
24. Программируемый контроллер прерываний: назначение, структура, выполняемые функции и программная модель. Таблица указателей векторов прерываний.
25. Программируемый интервальный таймер: структурная схема и программная модель. Подсчёт числа событий и измерение времени в МС.
26. Порты ввода-вывода. Программируемый периферийный адаптер: структурная схема и программная модель.
27. Организация ввода-вывода цифровых сигналов в МС.
28. Организация ввода-вывода аналоговых сигналов в МС.
29. Организация сопряжения МС с последовательными каналами связи, последовательные интерфейсы RS-232 и RS-485. Программируемый связной адаптер: структурная схема и программная модель. Асинхронная передача данных.
30. Микроконтроллеры. Архитектура и функциональная схема типового микроконтроллера. Гарвардская архитектура

микроконтроллеров семейства MCS-51 и AVR

31. Структурная и функциональная схемы информационно-управляющей системы на базе однокристальных микроконтроллеров семейства MCS-51 и AVR.

32. Программируемые логические матрицы (ПЛИМ). Синтез схем на базе ПЛИМ. ПЛИС и их применение.

33. Цифровые процессоры сигналов- DSP. Архитектура и функциональные схемы DSP ведущих линий ADSP 21\*\*\* и TI 320\*\*. Примеры применения DSP в задачах обработки сигналов.

34. Структура современного процессора, назначение и организация взаимодействия основных его блоков. Основные направления развития процессоров компьютерных систем.

35. Принципы виртуализации и кэширования памяти.

36. Сегментная адресация памяти и организация защищенного режима в вычислительных системах.

37. Структура системной платы компьютера. Назначение, организация взаимодействия и характеристики основных компонентов платы.

38. Классификация, функции и принципы организации аппаратных интерфейсов компьютерных систем.

39. Структура и организация функционирования видеосистемы компьютера. Типы мониторов и их сравнительный анализ. Архитектура видеопамати и особенности работы графических процессоров.

40. Основные направления развития архитектуры процессоров. CISC – процессоры. Конвейерный и скалярный принципы организации процессоров.

41. Основные направления развития архитектуры процессоров. RISC – процессоры и принципы их организации. Семейства процессоров для ПК ведущих производителей.

42. Организация работы процессоров в реальном, защищенном и виртуальном режимах. Формирование адресов в защищенном режиме.

43. Уровни управления аппаратными средствами ПК (физический, через прерывания BIOS, через прерывания ОС, высокоуровневыми командами) и их сравнительная оценка. Функции системного программирования.

44. Часы реального времени и системный таймер ПК - управление и применение в прикладных задачах.

45. Конструкция ПК и его основных систем.

46. Определение и задание конфигурации ПК. Анализ системных ресурсов ПК и способы их наращивания.

47. Мультипроцессорные конфигурации вычислительных систем. Принципы организации симметричных и асимметричных систем. Методы арбитража.

48. Структурная организация и особенности архитектуры специализированных микропроцессорных систем для систем управления и встраиваемых приложений: микроконтроллеров, сигнальных процессоров и программируемых логических матриц.

49. Обеспечение надежной работы аппаратных и программных средств МС мехатронных и робототехнических комплексов. Средства защиты МС.

50. Встраиваемые МС, их архитектурные и конструктивные особенности, области применения на транспорте.

**Курсовая работа** посвящена разработке микропроцессорной системы для управления или обработки информации различных объектов, в частности транспортных объектов. Ниже приведены примерные темы курсовых работ:

Микропроцессорная система для измерения параметров железнодорожной колеи;

Микропроцессорная система обнаружения нагретых букс в вагонах грузового поезда;

Микропроцессорная система для контроля тормозной магистрали грузового поезда;

Микропроцессорная система для управления климатом в рефрижераторном вагоне;

Микропроцессорная система для контроля условий транспортировки грузов по железной дороге;

Микропроцессорная система для контроля параметров движения поезда;

Микропроцессорная система для измерения пассажиропотока на станции метро и др.

**Содержание курсовой работы** по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» включает следующие основные разделы:

1. Техническое задание на разработку.

2. Назначение микропроцессорной системы.

3. Описание функций МС формализованное в виде структурной схемы и алгоритма работы, возможно в виде временной диаграммы, таблицы переходов для автоматов или логических схем и др.

4. Обоснование критериев эффективности разрабатываемой МС – по сложности, стоимости, быстродействию, надежности, энергопотреблению и т. д.

5. Выбор и обоснование базисных элементов для реализации МС, эффективной по определенным критериям.

6. Разработка функциональной схемы МС из выбранных базисных элементов.

7. Выбор и обоснование промышленно выпускаемой платформы того или иного типа для реализации разрабатываемой МС.

8. Разработка структуры программного обеспечения и схемы взаимодействия программ.

9. Разработка (по указанию преподавателя) принципиальных схем отдельных устройств и их фрагментов.

10. Разработка конкретных программ (по указанию преподавателя) и их отладка.

11. Оценка разработанной системы по выбранным критериям.

12. Библиографический список.

При оформлении пояснительной записки, структурных и функциональных схем, схем алгоритмов и программ курсового проекта необходимо использовать следующие ГОСТ: Единая система конструкторской документации (ГОСТ ЕСКД 2.XXX), Единая система программной документации (ГОСТ ЕСПД 19.XXX), Комплекс стандартов на автоматизированные системы (ГОСТ 34.XXX).

### Тестирование

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>)

#### 5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

##### Описание процедуры оценивания «Защита курсовой работы»

Оценивание проводится руководителем курсовой работы. По результатам проверки курсовой работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

##### Описание процедуры оценивания «Защита отчета по лабораторным работам»

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

##### Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим работам».

Защита отчета по практической работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2

##### Описание процедуры оценивания «Тестирование».

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

##### Описание процедуры оценивания «Зачет»

Зачет проводится в форме устного ответа на вопросы билета.

При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

##### Описание процедуры оценивания «Экзамен»

Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Проведение экзамена в устной форме, обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

#### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

##### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

###### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Орлов С.А., Цилькер Б.Я.	Организация ЭВМ и систем [Электронный ресурс] : учебник для вузов : стандарт третьего поколения / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. - 3-е изд. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Питер, 2014. - 688 с. : ил.	Санкт-Петербург : Питер, 2014	Электронный ресурс
Л1.2	Засов В. А.	Основы архитектуры и организации ЭВМ: учебное пособие для вузов.-Самара: СамГУПС, 2013.	Самара: СамГУПС, 2013	74

Л1.3	Денисенко В. В.	Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс] / В. В. Денисенко. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. - 608 с. : ил.	М. : Горячая линия - Телеком, 2013.	Электронный ресурс
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
Л2.1	Гусев В.Г.	Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев ; доп. М-вом образов. и науки РФ. - 6-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2016. - 798 с. - (Бакалавриат).	Москва : КНОРУС, 2016. - 798 с.	10
Л2.2	Засов В.А.	Микропроцессорная техника [Текст] : конспект лекций для студ. спец. 220401 "Мехатроника" очн. формы обуч. / В. А. Засов ; М-во трансп. РФ, Федер. агентство ж.-д. трансп., СамГУПС, каф. "МАП". - Самара : СамГУПС, 2008. - 195 с.	Самара : СамГУПС, 2008	53
Л2.3	Жмакин А.П.	Архитектура ЭВМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Жмакин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 352 с. : ил	Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010	Электронный ресурс
<b>6.2 Методические разработки</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
М 1	Засов В.А	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике [Текст]: метод. указ. к вып. лаб. работ по дисц. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике для обуч. по напр. подгот. 221000.62 Мехатроника и робототехника очн. формы обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. МАП (шифр 3690); сост. В. А. Засов. - Самара : СамГУПС, 2015. - 51 с.	Самара : СамГУПС, 2015	90
М2	Лукинов А. П.	Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. П. Лукинов. - СПб. : Лань, 2012. - 608 с.	СПб. : Лань, 2012.	10
<b>6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
	<b>Наименование ресурса</b>		<b>Эл.адрес</b>	
Э1	Засов В.А. Конспект лекций для изучения дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» для бакалавров, обучающихся по направлению МР 15.03.06		<a href="http://do.samgups.ru/moodle">http://do.samgups.ru/moodle</a>	
Э2	Засов В.А. Методические рекомендации к выполнению курсовой работы по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» для бакалавров, обучающихся по направлению МР 15.03.06		<a href="http://do.samgups.ru/moodle">http://do.samgups.ru/moodle</a>	
Э3	Засов В.А. Методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» для бакалавров, обучающихся по направлению МР 15.03.06		<a href="http://do.samgups.ru/moodle">http://do.samgups.ru/moodle</a>	
Э4	Учебные курсы Интернет - Университета Информационных технологий (ИНТУИТ <a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a> )		<a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a> .	
Э5	Научно-исследовательская лаборатория по автоматизации производства		<a href="http://www.reallab.ru">www.reallab.ru</a>	
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<p>Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять лабораторные работы; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).</p> <p>Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.</p> <p>Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач.</p> <p>Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.</p>				

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Размещение учебных материалов в разделе «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» электронной информационно-образовательной среды Moodle: <http://do.samgups.ru/moodle/>

### **8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

8.1.1	Электронная информационно-образовательная среда Moodle: <a href="http://do.samgups.ru/moodle/">http://do.samgups.ru/moodle/</a>
8.1.2	Программный пакет "Система виртуальных машин VMware"
8.1.3	Операционная система WINDOWS (актуальные версии)
8.1.4	Справочная система Интернет - Университета Информационных технологий (ИНТУИТ <a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a> )
8.1.5	Базы данных электронного каталога библиотеки СамГУПС и кафедры МАУТ

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Лекции и лабораторные занятия проводятся в компьютеризированной аудитории, оборудованной специализированной учебной мебелью, мультимедийным оборудованием (проектором, экраном) и компьютерами лицензионным программным обеспечением. В аудитории имеется неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через базы данных библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для проведения учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся.