

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Оробинский В.И.  
«17» февраля 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 «Электроника и микропроцессорная техника автомо-  
бильного транспорта»

для направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплек-  
сов профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство» - академический бакалавриат

квалификация выпускника - бакалавр

Факультет \_\_\_\_\_ агроинженерный \_\_\_\_\_

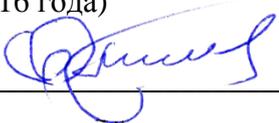
Кафедра \_\_\_\_\_ Тракторов и автомобилей \_\_\_\_\_

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет	Экзамен
очная	3/108	4	8	16	-	-	32	-	60	8	-
заочная	3/108	5	9	4	-	-	4	-	100	9	-

Преподаватель,  
подготовивший рабочую программу: ст. преп. Кузнецов А.Н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденным приказом №1470 Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2015 года.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры тракторов и автомобилей (протокол № 8 от «09» февраля 2016 года)

Заведующий кафедрой  (Поливаев О.И.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 6 от «17» февраля 2016 года)

Председатель методической комиссии  (Костиков О.М.)

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Предметом** данной дисциплины являются принципы создания и функционирования микропроцессорных систем управления современных автомобилей.

**Целью** изучения дисциплины является приобретение бакалаврами знаний о базовых принципах работы и конструктивных особенностях микропроцессорных систем управления, применяемых в современных автомобилях, а также оборудовании, необходимом для их функционирования.

Основные **задачи** дисциплины:

- изучение принципов работы микропроцессорной и электронной техники, установленной на транспортных и транспортно-технологических машинах и оборудовании;
- изучение принципов создания алгоритмов, исполняемого кода и программирования микропроцессорной техники, а также создания простейших систем управления.

Данная дисциплина Б1.В.ДВ.8.2 «Электроника и микропроцессорная техника автомобильного транспорта» относится к блоку дисциплин по выбору обучающихся.

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

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОК-7	- способность к самоорганизации и самообразованию;	- знать методику поиска и получения новой информации о микропроцессорных системах; - уметь пользоваться открытыми источниками информации по вопросам создания и применения микропроцессорных систем автомобилей; - иметь навык и/или опыт деятельности по самоорганизации и самообучению при получении новых знаний в области микропроцессорных систем управления;
ОПК-2	- владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;	- знать принципы работы микропроцессорных систем управления автомобилей; - уметь анализировать работу микропроцессорных систем управления автомобилей по технической документации; - иметь навык и/или опыт деятельности применения изученных принципов построения микропроцессорных систем при создании простейших подобных систем;

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-3	- готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;	- знать принципы работы основных компонентов архитектуры современных микропроцессоров; - уметь идентифицировать проблемы, возникающие при эксплуатации электронных систем, а также формулировать возможные пути её решения; - иметь навык и/или опыт деятельности использования полученных знаний.
ПК-18	- способностью к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	- знать основные требования при создании, наладке и испытаниях микропроцессорных систем автомобилей; - уметь грамотно осуществлять создание, наладку и испытания новых микропроцессорных систем управления; - иметь навык и/или опыт деятельности по отладке и устранению выявленных ошибок и неточностей при работе системы;

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		8 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	48	48	8
Аудиторная работа	48	48	8
Лекции	16	16	4
Практические занятия	-	-	-
Семинары	-	-	-
Лабораторные работы	32	32	4
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	60	60	100
Подготовка к аудиторным занятиям	60	60	100
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Экзамен/часы	-	-	-
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачёт	зачёт	зачёт

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
<b>очная форма обучения</b>						
1.	Введение в микропроцессорную технику. Принципы работы простейших компонентов электронных цепей управления.	2			-	-
2.	Структура микропроцессорных систем управления. Типы микропроцессоров. Виды памяти. Двоичное представление чисел	2			2	2
3.	Создание простейшего программного кода. Введение в язык программирования Си. Порты ввода-вывода микропроцессоров.	2			4	12
4.	Арифметические, логические операции и директивы пре-процессора. Вывод чисел на семисегментные индикаторы.	2			4	12
5.	Циклические операции. Операторы ветвления. Типы переменных в Си. Создание массивов.	2			4	12
6.	Прерывания. Тактирование и настройка таймеров микропроцессоров. Процедуры и функции. Динамическая индикация	2			4	4
7.	Внешние прерывания. Создание секундомера и счетчика импульсов.	2			4	4
8.	Использование АЦП и ШИМ.	2			4	4
9.	Настройка интерфейсов передачи информации – параллельного, SPI, TWI и oneWire. Регистры ввода-вывода микропроцессоров.	-			4	4
10.	Отладка и оптимизация программного кода. Принципы создания микропроцессорных систем управления. Управление шаговыми двигателями.	-			2	4
<b>Всего:</b>		<b>16</b>			<b>32</b>	<b>60</b>
<b>заочная форма обучения</b>						
1.	Введение в микропроцессорную технику. Принципы работы простейших компонентов электронных цепей управления.	1			-	6
2.	Структура микропроцессорных систем управления. Типы микропроцессоров. Виды памяти. Двоичное представление чисел	1			-	8
3.	Создание простейшего программного кода. Введение в язык программирования Си. Порты ввода-вывода микропроцессоров.	1			4	18
4.	Арифметические, логические операции и директивы пре-процессора. Вывод чисел на семисегментные индикаторы.	1			-	16
5.	Циклические операции. Операторы ветвления. Типы переменных в Си. Создание массивов.	-			-	8
6.	Прерывания. Тактирование и настройка таймеров микропроцессоров. Процедуры и функции. Динамическая индикация	-			-	8
7.	Внешние прерывания. Создание секундомера и счетчика импульсов.	-			-	8
8.	Использование АЦП и ШИМ.	-			-	8

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
9.	Настройка интерфейсов передачи информации – параллельного, RS-232, SPI, TWI и oneWire. Регистры ввода-вывода микропроцессоров.	-			-	8
10.	Отладка и оптимизация программного кода. Принципы создания микропроцессорных систем управления. Управление шаговыми двигателями.	-			-	8
Всего:		4			4	100

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

### 4.2.1. Введение в микропроцессорную технику. Принципы работы простейших компонентов электронных цепей управления.

Основы цифровой, аналоговой и микропроцессорной техники. Напряжение и ток. Резисторы и делители напряжения. Конденсаторы. Диоды и светодиоды. Реле. Принципы работы простейших электронных цепей.

### 4.2.2. Структура микропроцессорных систем управления. Типы микропроцессоров. Виды памяти. Двоичное представление чисел.

Теоретические основы микропроцессорных систем регулирования и управления. Особенности микроконтроллеров, процессоров цифровой обработки сигналов (ПЦОС) и универсальных процессоров. Flash и Eeprom память, и её особенности. Типы представления чисел – десятичное, двоичное и шестнадцатеричное. Отображение чисел в памяти микроконтроллеров.

### 4.2.3. Создание простейшего программного кода. Введение в язык программирования Си. Порты ввода-вывода микропроцессоров.

Структура простейшей программы на языке Си. Синтаксис языка Си. Создание проекта и написание программного кода в среде разработки Atmel Studio. Порты ввода-вывода микроконтроллеров ATmega8A. Регистры DDRx, PORTx и PINx. Управление набором светодиодов.

### 4.2.4. Арифметические, логические операции и директивы препроцессора. Вывод чисел на семисегментные индикаторы.

Синтаксис арифметических операций на языке Си. Сдвиговые операции и их обозначение. Логические операции И, ИЛИ и ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. Использование логических операций для управления отдельными выводами портов. Директивы препроцессора #include < > и #define – их грамотное использование. Структура семисегментных индикаторов и отображение чисел на них.

### 4.2.5. Циклические операции. Операторы ветвления. Типы переменных в Си. Создание массивов.

Циклические операции с использованием команд for(;;){}, while(){}, do{}while(), break и continue . Операторы ветвления if() {} else{ }, case(). Типы данных в языке Си – char, int, float и double. Резервирование памяти. Инициализация и создание переменных в коде программы. Создание массивов данных разных типов. Константные типы данных. Отображение на семисегментный индикатор цифр с использованием массивов.

### 4.2.6. Прерывания. Тактирование и настройка таймеров микропроцессоров. Процедуры и функции. Динамическая индикация.

Прерывание выполнения программы. Типы прерываний. Регистры и настройка прерываний от таймеров. Процедуры и функции в языке Си. Главная функция int main(void). Динамическая индикация на двухчисловой индикатор с общим катодом.

### 4.2.7. Внешние прерывания. Создание секундомера и счетчика импульсов.

Внешние прерывания. Использование подтягивающих резисторов. Дребезг контактов и борьба с ним. Регистры и настройка внешних прерываний. Создание простейшего счетчика импульсов. Создание секундомера.

#### 4.2.8. Использование АЦП и ШИМ.

Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Регистры и настройка АЦП микропроцессора ATmega8A. Широтно-импульсная модуляция. Регистры и управление скважностью импульсов ШИМ регулятора.

#### 4.2.9. Настройка интерфейсов передачи информации – параллельного, RS-232, SPI, TWI и one-Wire. Регистры ввода-вывода микропроцессоров.

Настройка интерфейсов передачи информации. Регистры и настройка интерфейса SPI. Регистры и настройка интерфейса обмена TWI. Регистры и настройка интерфейса обмена RS-232. Обмен информацией с использованием one-Wire интерфейса обмена. Регистры ввода-вывода микропроцессоров.

#### 4.2.10. Отладка и оптимизация программного кода. Принципы создания микропроцессорных систем управления. Управление шаговыми двигателями.

Отладка и оптимизация программного кода. Принципы создания успешных микропроцессорных систем управления. Управление шаговыми двигателями.

### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Введение в микропроцессорную технику. Принципы работы простейших компонентов электронных цепей управления.	2	-
2.	Структура микропроцессорных систем управления. Типы микропроцессоров. Виды памяти. Двоичное представление чисел	2	1
3.	Создание простейшего программного кода. Введение в язык программирования Си.	2	1
4.	Порты ввода-вывода микропроцессоров.	2	1
5.	Арифметические, логические операции и директивы препроцессора. Вывод чисел на семисегментные индикаторы.	2	1
6.	Циклические операции. Операторы ветвления. Типы переменных в Си. Создание массивов.	2	-
7.	Прерывания. Тактирование и настройка таймеров микропроцессоров. Процедуры и функции. Динамическая индикация	2	-
8.	Внешние прерывания. Создание секундомера и счетчика импульсов.	2	-
Всего		16	4

### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

«Не предусмотрены»

**4.5. Перечень тем лабораторных работ.**

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Создание простейшего программного кода и прошивка микропроцессоров АТМega8А.	2	2
2.	Изучение портов ввода-вывода микропроцессоров АТМega8А.	10	2
3.	Изучение таймеров-счетчиков микропроцессоров АТМega8А.	8	-
4.	Изучение внешних прерываний микропроцессоров АТМega8А.	6	-
5.	Изучение протоколов обмена RS-232 микропроцессоров АТ-Mega8А.	2	-
6.	Изучение протоколов обмена SPI микропроцессоров АТ-Mega8А.	2	-
7.	Изучение протоколов обмена TWI микропроцессоров АТМega8А.	2	-
Всего		32	4

**4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.****4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Подготовка к аудиторным занятиям включает перечень мероприятий направленных на закрепление и углубленное изучение материала по дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 «Электроника и микропроцессорная техника автомобильного транспорта».

Методические рекомендации по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям включают следующий перечень:

- углубленное изучение пройденного теоретического материала по различным источникам и их сравнительный анализ;
- проработка материалов периодической печати по изучаемой теме;
- выполнение домашних заданий по подготовке к новым темам лекций и лабораторным занятиям;
- устный пересказ изученного материала.

**4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).**

«Не предусмотрены».

**4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.**

«Не предусмотрены».

**4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Введение. Общее устройство простейших микропроцессорных систем управления в автомобилях	Смирнов, Ю. А., Муханов А. В. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — С.10-34 с.	6	16

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
2.	Микропроцессорное управление в системах питания двигателей автомобилей	Чишков Ю.П. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебник / Ю.П. Чишков. М.: Машиностроение, 2007.- С.234-250	10	14
3.	Микропроцессорное управление в системах зажигания двигателей автомобилей	Поливаев О.И. Электронные системы управления бензиновых двигателей: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков, О.С. Ведринский. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2008. – С.5-45.	10	14
4.	Микропроцессорное управление трансмиссией автомобилей	Соснин Д.А. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей (Автотроника-3): Учебник для ВУЗов/ Д.А. Соснин.- М.:СОЛОН-ПРЕСС, 2010 - С.262-279	10	14
5.	Микропроцессорное управление ходовой частью автомобилей	Богатырев А.В. Электронные системы мобильных машин: Учеб. Пособие (Электронный доступ)/А.В. Богатырев — М.: ИНФРА-С.165-200.	8	14
6.	Микропроцессорное управление бортовым оборудованием автомобилей	Богатырев А.В. Электронные системы мобильных машин: Учеб. Пособие (Электронный доступ)/А.В. Богатырев — М.: ИНФРА- С.200-232.	8	14
7.	Микропроцессорное управление вспомогательным оборудованием автомобилей.	Смирнов, Ю. А., Муханов А. В. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. С.552-560.	8	14
Всего			60	100

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

«Не предусмотрены».

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объём, ч
1.	Лекция	Арифметические, логические операции и директивы препроцессора. Вывод чисел на семисегментные индикаторы.	Разбор конкретных ситуаций	2
2.	Лабораторная работа	Изучение таймеров-счетчиков микропроцессоров ATmega8A.	Компьютерные симуляции	4
Всего				6

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Соснин Д.А.	Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей	Допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов	М.: СОЛОН-ПРЕСС	2010	20
2.	Поливанов О.И., Костиков О.М., Ведринский О.С.	Электронные системы управления бензиновых двигателей	Рекомендовано УМО	Воронеж, ВГАУ	2008	30
3.	Смирнов, Ю. А., Муханов А. В.	Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей: Учебное пособие. URL: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/3720/">http://e.lanbook.com/view/book/3720/</a>		СПб.: Издательство «Лань»	2012	Электронный ресурс

**6.1.2. Дополнительная литература.**

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В., Ведрин- ский О.С.	Конструкция тракторов и автомобилей	Воронеж, ВГАУ	2011
<b>Периодические издания</b>				
		Вестник Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I <a href="http://www.vsau.ru/Вестник_ВГАУ">http://www.vsau.ru/Вестник_ВГАУ</a>	ФГБОУ ВО ВГАУ	
		Автомобильный транспорт	М.: Автомобильный транспорт	
		За рулем	М.: За рулем	
		Автомобиль и сервис	М.: АВС	

**6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Нет.

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Ревич Ю. В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера. — 2-е изд., испр. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 352 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=355201>

2. Богатырев А.В. Электронные системы мобильных машин: Учеб. Пособие (Электронный доступ)/А.В. Богатырев — М.: ИНФРА-М, 2016. — URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=401795#>

3. Королев Н.Д. Программирование в среде AVR Studio/Н.Д. Королев// Компоненты и технологии.-№4.-2004.- С.146-149 URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/avr-programmirovanie-v-srede-avr-studio>

4. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znaniy.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnsheb.ru/terminal/">http://www.cnsheb.ru/terminal/</a>

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторные работы	Atmel Studio 6.2, AVRReal v.1.29r0		+	+
2.	Самостоятельная работа	Google Chrome, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование
1.	Видеофильм	Работа электронных систем зажигания

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

1. Лекция «Электронные системы управления двигателем» в среде Microsoft Power Point

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
2.	Аудитория 207 корпуса №3, Аудитория 230 корпуса №3	1. Программаторы STK500 by Petka v.3 (3 шт.); 2. Отладочная плата, оснащенная микропроцессором ATmega8A(3 шт.); 3. Плата с набором светодиодов и гасящими резисторами (3 шт.); 4. Плата с одним семисегментным индикатором (3 шт.); 5. Плата со сдвоенными семисегментными индикаторами (3 шт.); 6. Плата с восемью переключателями и гасящими резисторами (3 шт.); 7. Плата с двумя кнопками для изучения внешних прерываний (3 шт.); 8. Преобразователь USB-RS232TTL (3 шт.); 9. Отладочные платы на MAX-7219 с тремя семисегментными индикаторами(3 шт.); 10. Отладочные платы на PCF8574T для изучения протокола TWI. 11. Ноутбук SAMSUNG NP350V5C с установленным программным обеспечением Atmel Studio 6.2, AVRReal v.1.29r0 и драйверами FTDI; 12. Ноутбук HPG72 с установленным программным обеспечением Atmel Studio 6.2, AVRReal v.1.29r0 и драйверами FTDI; 13. Стационарный компьютер с установленным программным обеспечением Atmel Studio 6.2, AVRReal v.1.29r0 и драйверами FTDI;
Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)

## 8. Междисциплинарные связи

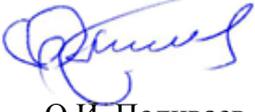
### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Общая электротехника и электроника	Электротехники и автоматики	Согласовано	Афоничев Д.Н. 

## Приложение 1

### Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Зав. кафедрой тракторов и автомобилей  О.И. Поливаев	июнь 2016 г.	нет	нет
Зав. кафедрой тракторов и автомобилей  О.И. Поливаев	05.09.2016	нет	нет
И.о. зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей  В.И. Орбинский	16.01.2017	Титульный лист	Изменить название кафедры

