

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
 (ВлГУ)



\_\_\_\_\_ А.А.Папфилов

\_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**  
**В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ**

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
 Профиль/программа подготовки  
 Уровень высшего образования бакалавриат  
 Форма обучения очная

Се- местр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Прак- тич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экз./зачет)
<b>8</b>	<b>5/180</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>117</b>	зачет
<b>Итого</b>	<b>5/180</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>117</b>	зачет

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Программирование систем управления в мехатронике и робототехнике» являются подготовка студентов к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью и видами профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Программирование систем управления в мехатронике и робототехнике» относится к вариативной части обязательных дисциплин ОПОП бакалавриата. Необходимыми условиями для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин ОПОП бакалавриата: математика, информатика, программирование. Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин «Проектирование мехатронных и робототехнических систем», «Управление мехатронными и робототехническими системами». Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы при выполнении программы обучения и выполнения итоговой квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности по специальности. В учебном плане предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:

- способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-2).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)						Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в час/%)	Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	Языки программирования. Ассемблер. Программирование микроконтроллеров.	8	1-4	4		4	7		30	7.5/50	

2	Приложения для отладки и программирования: CodeVision AVR, Algorithm Builder и др.	8	5-8	5	5	7	29	8,5/50	Рейтинг-контроль №1
3	Операционные системы реального времени	8	9-13	5	5	7	29	8,5/50	Рейтинг-контроль №2
4	Программаторы. Внешние программаторы. Внутрисхемные программаторы. EoL – программирование.	8	14-18	4	4	6	29	7/50	Рейтинг-контроль №3
ВСЕГО		18	18		18	27	117	31,5/50	зачет

#### 4.1. Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема и содержание лекций
1	1	4	Языки программирования. Ассемблер. Программирование микроконтроллеров.
2	2	5	Приложения для отладки и программирования: CodeVision AVR, Algorithm Builder и др.
3	3	5	Операционные системы реального времени. (ОСРВ)
4	4	4	Программаторы. Внешние программаторы. Внутрисхемные программаторы. EoL – программирование.
Итого:		18	

#### 4.2. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем, часов	Тема занятия
1	1	4	Машинные команды. ASM51, AVR и др.
2	2	5	Этапы отладки и программирования.
3	3	5	Архитектура ОСРВ, алгоритмы планирования.
4	4	4	Программатор STK. Универсальные программаторы.
Итого:		18	

#### 4.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем, часов	Тема занятия
1	1	7	Программирование в среде CodeVision AVR, Текст программы.
2	2	7	Установка параметров микроконтроллера в среде CodeVision AVR.

3	3	7	Установка UART в среде CodeVision AVR.
4	4	6	Программирование в среде Algorithm Builder.
Итого:		27	

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентностного подхода в учебный процесс интегрируются интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии, а также применяются:

- учебные дискуссии;
- проблемное обучение;
- методы групповой работы;
- компьютерная симуляция (процессов, объектов и т. п. по профилю дисциплины);
- мультимедийные технологии при проведении учебных занятий.

Самостоятельная работа студентов предполагает использование ресурсов Интернет.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль:

- 6.1. Рейтинг-контроль №1.
- 6.2. Рейтинг-контроль №2.
- 6.3. Рейтинг-контроль №3.

### Вопросы к рейтинг-контролям

#### Рейтинг-контроль №1

1. Языки программирования высокого уровня.
2. Ассемблер.
3. Средства отладки.
4. Типизация и унификация программных решений и средств программирования.
5. Средства для отладки и программирования CodeVision AVR.
6. Средства для отладки и программирования Algorithm Builder

#### Рейтинг-контроль №2

7. Операционные системы реального времени.
8. Открытые системы FreeRTOS, KeilRTX.
9. ОСРВ на основе Linux: RT Linux, QNX.
10. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
11. Локальные вычислительные сети Ethernet. Сетевое оборудование.
12. Интерфейс UART.
13. Специализированные системы OSEK/WDX.
14. Интерфейс SPI.

#### Рейтинг-контроль №3

15. Технические средства программирования. Программаторы.
16. Технические средства программной обработки данных.
17. Внутрисхемное программирование.
18. EoL – программирование.
19. Интерфейс I2C.

## 20. Интерфейс 1-Wire.

### Промежуточная аттестация:

#### 6.4 Зачет

##### Вопросы к зачету

1. Виды программного обеспечения мехатронных систем.
2. Средства обмена данными в мехатронных системах.
3. Языки программирования высокого уровня
4. Типизация и унификация программных решений и средств программирования
5. Операционные системы реального времени.
6. Интерфейс UART.
7. Технические средства программной обработки данных.
8. Технические средства программирования. Программаторы.
9. Локальные вычислительные сети Ethernet. Сетевое оборудование.
10. EoL – программирование.
11. Интерфейс SPI.
12. Интерфейс I2C.
13. Интерфейс 1-Wire.
14. Открытая система FreeRTOS
15. Открытая система KeilRTX.
16. OSCPВ RT Linux,
17. QNX.
18. Программирование протоколов обмена данными
19. Управление задачами в OSCPВ
20. Интеграция микроконтроллеров в мехатронных системах

#### 6.5 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с учебным планом и программой дисциплины. Самостоятельная работа выполняется с целью углубления и закрепления теоретических знаний и в период подготовки и выполнения практических занятий. Для самостоятельной работы используется основная и дополнительная литература, периодические издания (журналы и ресурсы интернет), указанные в разделе 6 настоящей рабочей программы. Могут быть также использованы другие источники, имеющиеся в свободном доступе. В отчете по СРС дается перечень использованных источников. Самостоятельная работа включает в себя также рефераты, представляемые в электронном виде, по согласованным с преподавателем темам из разделов курса:

1. Интеграция микроконтроллеров в мехатронных системах.
2. Средства обмена данными в мехатронных системах.
3. Интерфейсы SPI, I2C, 1-Wire.
4. Протоколы обмена данными.
5. Программирование протоколов обмена данными.
6. Типы программаторов.
7. Виды программного обеспечения мехатронных систем.
8. Операционные системы реального времени (ОСРВ).
9. Управление задачами в ОСРВ.
10. Подходы к интеграции программного обеспечения.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература:

1. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие. - С.Пб., М., Краснодар: Лань, 2012,- 606с.: ил.+1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-5-8114-1166-5. (библиотека ВлГУ).

2. Основы идентификации, анализа и мониторинга проектных рисков качества программных изделий в условиях нечеткости [Электронный ресурс] / Таганов А.И. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 224 с.: ил. - ISBN 978-5-9912-0282-4.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202824.html>

3. Электроника [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Соколов С.В., Титов Е.В. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 204 с.: ил. - ISBN 978-5-9912-0344-9.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203449.html>

### б) дополнительная литература:

1. Встраиваемые высокопроизводительные цифровые системы управления. Практический курс разработки и отладки программного обеспечения сигнальных микроконтроллеров TMS320x28xxx в интегрированной среде Code Composer Studio [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Анучин, Д.И. Алямкин, А.В. Дроздов и др.; под общ. ред. В.Ф. Козаченко. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - 270 с. - ISBN 978-5-383-00471-5.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383004715.html>

2. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление. [Электронный ресурс] / Булгаков А. Г., Воробьев В. А. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 488 с.: ил. - ISBN 978-5-91359-013-8. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590138.html>

3. Электрические машины [Электронный ресурс] / Встовский А.Л. - Красноярск : СФУ. 2013. - 464 с. - ISBN 978-5-7638-2518-3.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763825183.html>

### в) периодические издания (Российская Федерация):

1. Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».
2. Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электромеханика».
3. Научно технический журнал «Вестник машиностроения».

### г) интернет-ресурсы:

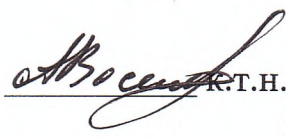
1. Автоматизация проектирования в радиоэлектронике (<http://bigor.bmstu.ru>)
2. Автоматизированные системы управления (<http://bigor.bmstu.ru>)
3. Интеллектуальные системы (<http://bigor.bmstu.ru>)
4. Основы CALS-технологий (<http://bigor.bmstu.ru>)
5. Введение в Web-технологии (<http://bigor.bmstu.ru>)
6. Языки информационного обмена (<http://intuit.ru>)
7. <http://www.studentlibrary.ru>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:
  - а) комплект электронных презентаций/слайдов;
  - б) ауд. 316-2: доска ПЭВМ, проектор, экран, ПО (MS Office, , MatLab).
2. Практические занятия:
  - а) ауд. 105-2: ПЭВМ – 10 шт.;
  - б) пакеты ПО общего назначения (MS Office, MS PowerPoint, КОМПАС, MatLab);

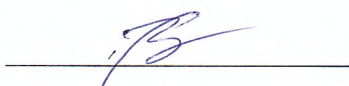
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06. «Мехатроника и робототехника».

Рабочую программу составил:

 к.т.н., А.О.Веселов  
кафедра МиЭСА

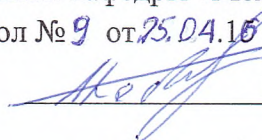
Рецензент (представитель работодателя):

ПАО «НИПТИЭМ»,  
Начальник лаборатории  
испытания электроприводов

 к.т.н. доц. Родионов Р.В.

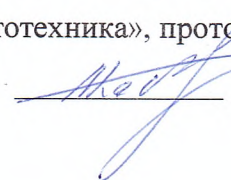
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Мехатроника и электронные системы автомобилей», протокол № 9 от 25.04.16

Зав. кафедрой

 Кобзев А.А.

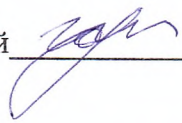
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.06. «Мехатроника и робототехника», протокол № 3 от 26.04.16

Председатель комиссии

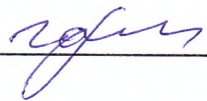
 Кобзев А.А.

Программа переутверждена:

на 17/18 учебный год, протокол № 13 от 29.06.17

Зав. кафедрой 

на 18/19 учебный год, протокол № 12 от 27.06.18

Зав. кафедрой 

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_