

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель ученого совета  
факультета энергетики и систем управления

\_\_\_\_\_ А.В. Бурковский  
(подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем**  
(наименование дисциплины по учебному плану ООП)

Для направления подготовки (специальности)

**15.03.06 "Мехатроника и робототехника"**

(код, наименование)

Профиль подготовки (специализация) Промышленная и специальная робототехника  
(название профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Форма обучения очная Срок обучения нормативный

Кафедра электропривода, автоматике и управления в технических системах  
(наименование кафедры-разработчика УМКД)

УМКД разработал: Медведев В.А., кандидат технических наук  
(Ф.И.О., ученая степень авторов разработки)

Рассмотрено и одобрено на заседании  
методической комиссии факультета энергетики и систем управления  
(наименование факультета)

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ Т.А. Бурковская

Воронеж 2015 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Председатель ученого совета  
 факультета энергетики и систем управления

\_\_\_\_\_ А.В. Бурковский

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем**  
 (наименование дисциплины (модуля) по УП)

**Закреплена за кафедрой:** электропривода, автоматики и управления в технических системах

**Направление подготовки (специальности):**

15.03.06 "Мехатроника и робототехника"

(код, наименование)

**Профиль:** Промышленная и специальная робототехника

(название профиля по УП)

**Часов по УП: 108; Часов по РПД: 108;**

**Часов по УП (без учета часов на экзамены): 108; Часов по РПД: 108;**

**Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 9**

**Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 9**

**Часов на самостоятельную работу по УП: 36 (33 %);**

**Часов на самостоятельную работу по РПД: 36 (33 %)**

**Общая трудоемкость в ЗЕТ: 3;**

**Виды контроля в семестрах (на курсах): Зачеты – 4 семестр; Курсовые проекты – 4 семестр.**

**Форма обучения:** очная;

**Срок обучения:** нормативный.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции							18	18									18	18
Лабораторные							36	36									36	36
Практические							18	18									18	18
Ауд. занятия							72	72									72	72
Сам. работа							36	36									36	36
<b>Итого</b>							<b>108</b>	<b>108</b>									<b>108</b>	<b>108</b>

**Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 “Мехатроника и робототехника”. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 206.**

**Программу составил:** \_\_\_\_\_ к.т.н., Медведев В.А.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

**Рецензент (ы):** \_\_\_\_\_ Трубецкой В.А.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", профиль Промышленная и специальная робототехника.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электропривода, автоматике и управления в технических системах протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой ЭАУТС \_\_\_\_\_ В.Л. Бурковский

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<p><b>Целью изучения дисциплины является</b> подготовка студентов направления 15.03.06 “Мехатроника и робототехника”, профиль “Промышленная и специальная робототехника”, к инженерной деятельности по разработке, проектированию, наладке и эксплуатации электронных устройств в робототехнике.</p> <p>Изучение дисциплины должно содействовать формированию у студентов владения физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем; способности 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.</p>
1.2	<b>Для достижения цели ставятся задачи:</b>
1.2.1	изучение основных типов электронных приборов: диодов, транзисторов, тиристоров;
1.2.2	освоение физических основ полупроводниковой электроники;
	изучение современных полупроводниковых электронных устройств: выпрямителей, усилителей, генераторов, составляя их математические модели.
1.2.3	освоение методов экспериментального исследования и наладки электронных устройств мехатронных и робототехнических систем;
1.2.4	изучение принципов проектирования электронных устройств, владея физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1		код дисциплины в УП: Б1.Б.12
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>		
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку по математике, физике, электротехнике.		
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>		
Б1.В.ОД.12	Информационные устройства и системы в робототехнике	
Б1.В.ДВ.11.1	Исполнительные системы роботов	
Б1.Б.17	Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	
Б1.Б.15	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	

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

Код и наименование компетенции	
1	2
ОПК-2	Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.
ПК-1	Способность 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.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные типы полупроводниковых приборов, их принцип действия и вольтамперные характеристики;
3.1.2	устройство, принцип действия и характеристики выпрямителей, составляя их математические модели;
3.1.3	схемы усилителей, сумматоров, интеграторов на основе операционных усилителей, составляя их математические модели;
3.1.4	схемы полупроводниковых логических элементов, используемых в электронных устройствах мехатронных и робототехнических систем.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	читать принципиальные электрические схемы электронных устройств мехатронных и робототехнических систем;
3.2.2	разрабатывать типовые электронные устройства мехатронных и робототехнических систем, составляя их математические модели;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами анализа схем на основе операционных усилителей и других полупроводниковых приборов;
3.3.2	навыками экспериментального исследования электронных устройств мехатронных и робототехнических систем.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование раздела дисциплины		Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Элементы электронных устройств	4	1-6	6	6	8	9	29
2	Выпрямительные устройства	4	7-8	2	4	4	3	13
3	Усилительные устройства	4	9-12	4	6	16	6	32
4	Генераторы	4	13-16	4	2	–	6	12
5	Полупроводниковые логические элементы	4	17-18	2	–	8	12	22
Итого				18	18	36	36	108

#### 4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
1	2	3	4
<b>4 семестр</b>		<b>18</b>	<b>0</b>
<b>1. Элементы электронных устройств</b>		<b>6</b>	<b>0</b>
1	<b>Полупроводниковые диоды</b> Собственная и примесная электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды, их назначение и характеристики: выпрямительные диоды, стабилитроны.	2	–
3	<b>Разновидности диодов</b> Фото и светодиоды, тиристоры, варикапы, туннельные диоды, их назначение, принцип работы и характеристики.	2	–
5	<b>Биполярные и полевые транзисторы</b> Структура и принцип действия биполярного транзистора. Схемы включения биполярного транзистора. Характеристики биполярного транзистора. Принцип действия полевого транзистора. Характеристики полевого транзистора.	2	–
<b>2. Выпрямительные устройства</b>		<b>2</b>	<b>0</b>
7	<b>Схемы и параметры выпрямителей</b> Структура источника питания электронных устройств. Однофазный однополупериодный выпрямитель. Однофазный мостовой выпрямитель. Трехфазный мостовой выпрямитель.	2	–
<b>3. Усилительные устройства</b>		<b>4</b>	<b>0</b>
9	<b>Принципы построения усилителей</b> Классификация и характеристики усилителей постоянного и переменного тока. Каскадное построение усилителей. Обратная связь в усилителях. Однокаскадный усилитель напряжения с общим эмиттером.	2	–
11	<b>Операционные усилители</b> Подходы к построению усилительных устройств. Общие свойства устройств с операционными усилителями. Основные виды вычислительных схем на основе операционных усилителей. Схемотехника и основные параметры операционных усилителей.	2	–
<b>4. Генераторы</b>		<b>4</b>	<b>0</b>
13	<b>Принципы построения генераторов</b> Режимы возбуждения генератора. Условия самовозбуждения. LC-генераторы. RC-генераторы.	2	–
15	<b>Генераторы колебаний различной формы</b> Генератор с мостом Вина на операционном усилителе. Релаксационный генератор.	2	–
<b>5. Полупроводниковые логические элементы</b>		<b>2</b>	<b>0</b>
17	<b>Схемотехника и параметры логических элементов</b> Основные типы логических элементов. Логические элементы на биполярных транзисторах. Основные электрические параметры и характеристики логических элементов.	2	–

## 4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1	2	3	4	5
<b>4 семестр</b>		<b>18</b>	<b>9</b>	
<b>1. Элементы электронных устройств</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	
1	<b>Расчет схем с диодами</b> Определение прямого падения напряжения на диоде. Расчет дифференциального сопротивления диода. Определение минимального и максимального напряжений на входе цепи стабилизации.	2	1	Проверка выполнения задания
3	<b>Расчет схем с биполярными транзисторами</b> Определение входного сопротивления и коэффициента усиления по напряжению в схемах включения биполярного транзистора с общим эмиттером и общей базой.	2	1	Проверка выполнения задания
5	<b>Моделирование основных полупроводниковых приборов</b> Составление компьютерных моделей для исследования диодов и транзисторов. Получение их вольтамперных характеристик, исследование переходных процессов.	2	1	Проверка выполнения задания
<b>2. Выпрямительные устройства</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	
7	<b>Расчет однофазного мостового выпрямителя</b> Определение параметров выпрямительных диодов и трансформатора: напряжений, токов, рассеиваемых мощностей, емкости сглаживающего конденсатора.	2	1	Проверка выполнения задания
9	<b>Моделирование трехфазного мостового выпрямителя</b> Составление компьютерной модели для исследования трехфазного мостового выпрямителя. Получение временных диаграмм напряжений и токов в трехфазном мостовом выпрямителе.	2	1	Проверка выполнения задания
<b>3. Усилительные устройства</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	
11	<b>Расчет транзисторного усилителя напряжения</b> Определение параметров транзисторного усилителя с общим эмиттером в режиме покоя. Расчет емкостей разделительных конденсаторов, входного и выходного сопротивлений усилителя.	2	1	Проверка выполнения задания
13	<b>Моделирование работы усилителей</b> Составление компьютерных моделей для исследования усилительных каскадов с общим эмиттером и общим коллектором. Сравнение результатов моделирования с расчетными параметрами в режиме покоя. Получение временных диаграмм напряжений в усилителях.	2	1	Проверка выполнения задания

1	2	3	4	5
15	<b>Расчет усилителей на базе ОУ</b> Определение параметров инвертирующего и неинвертирующего усилителей на основе операционных усилителей: активных сопротивлений и рассеиваемых мощностей, коэффициента усиления.	2	1	Проверка выполнения задания
<b>4. Генераторы</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	
17	<b>Расчет генераторов на основе операционных усилителей</b> Определение параметров генератора с мостом Вина на операционном усилителе.	2	1	Проверка выполнения задания
<b>Итого часов</b>		<b>18</b>	<b>9</b>	

#### 4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<b>4 семестр</b>		<b>36</b>	<b>6</b>	
<b>Элементы электронных устройств</b>		<b>8</b>	<b>0</b>	
1-2	Исследование полупроводникового диода	4	–	Защита лабораторной работы
3-4	Исследование биполярного транзистора	4	–	Защита лабораторной работы
<b>Выпрямительные устройства</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	
5-6	Исследование выпрямителей	4	–	Защита лабораторной работы
<b>Усилительные устройства</b>		<b>16</b>	<b>0</b>	
7-8	Исследование усилительных каскадов	4	–	Защита лабораторной работы
9-10	Исследование операционного усилителя	4	–	Защита лабораторной работы
11-12	Исследование интегратора на основе операционного усилителя	4	–	Защита лаб. работы
13-14	Исследование компаратора на основе операционного усилителя	4	–	Защита лаб. работы
<b>Полупроводниковые логические элементы</b>		<b>8</b>	<b>0</b>	
15-16	Исследование полупроводниковых логических схем.	4	–	Защита лабораторной работы
17-18	Итоговое занятие	4		Зачет
<b>Итого часов</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	

#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	2	3	4
<b>4 семестр</b>		<b>Зачет, курсовой проект</b>	<b>36</b>
1	Работа с конспектом лекции 1, с учебником	выборочная проверка	0,5
	Подготовка к практическому занятию 1	проверка выполнения задания	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы 1	допуск к выполнению	0,5
2	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения проекта	1,0
	Подготовка к защите лаб. работы 1	отчет, защита	0,5
3	Работа с конспектом лекции 2, с учебником	выборочная проверка	0,5
	Подготовка к практическому занятию 2	проверка выполнения задания	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы 2	допуск к выполнению	0,5
4	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения проекта	1,0
	Подготовка к защите лаб. работы 2	отчет, защита	0,5
5	Работа с конспектом лекции 3, с учебником	выборочная проверка	0,5
	Подготовка к практическому занятию 3	проверка выполнения задания	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы 3	допуск к выполнению	0,5
6	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения проекта	1,0
	Подготовка к защите лаб. работы 3	отчет, защита	0,5
7	Работа с конспектом лекции 4, с учебником	выборочная проверка	0,5
	Подготовка к практическому занятию 4	проверка выполнения задания	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы 4	допуск к выполнению	0,5
8	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения проекта	1,0
	Подготовка к защите лаб. работы 4	отчет, защита	0,5
9	Работа с конспектом лекции 5, с учебником	выборочная проверка	0,5
	Подготовка к практическому занятию 5	проверка выполнения задания	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы 5	допуск к выполнению	0,5
10	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения проекта	1,0
	Подготовка к защите лаб. работы 5	отчет, защита	0,5
11	Работа с конспектом лекции 6, с учебником	выборочная проверка	0,5
	Подготовка к практическому занятию 6	проверка выполнения задания	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы 6	допуск к выполнению	0,5
12	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения проекта	1,0
	Подготовка к защите лаб. работы 6	отчет, защита	0,5
13	Работа с конспектом лекции 7, с учебником	выборочная проверка	0,5
	Подготовка к практическому занятию 7	проверка выполнения задания	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы 7	допуск к выполнению	0,5
14	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения проекта	1,0
	Подготовка к защите лаб. работы 7	отчет, защита	0,5
15	Работа с конспектом лекции 8, с учебником	выборочная проверка	0,5
	Подготовка к практическому занятию 8	проверка выполнения задания	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы 8	допуск к выполнению	0,5
16	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения проекта	1,0
	Подготовка к защите лаб. работы 8	отчет, защита	0,5
17	Работа с конспектом лекции 9, с учебником	выборочная проверка	0,5
	Подготовка к практическому занятию 9	проверка выполнения задания	0,5

1	2	3	4
18	Выполнение курсового проекта	проверка выполнения проекта	1,0
	Подготовка к зачету	зачет	5,0
	Подготовка к защите курсового проекта	защита курсового проекта	5,0

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>		
5.1	<b>Лекции:</b> информационные.		
5.2	<b>практические занятия:</b> работа в команде (ИФ) - совместное обсуждение вопросов лекций, решение практических задач;		
5.2	<b>лабораторные работы:</b> – выполнение лабораторных работ, – защита выполненных работ;		
5.3	<b>самостоятельная работа студентов:</b> – подготовка к лабораторным работам, – подготовка отчетов по лабораторным работам, – подготовка к практическим занятиям; – выполнение курсового проекта.		
5.4	<b>консультации</b> по всем вопросам учебной программы.		

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

<b>6.1</b>	<b>Контрольные вопросы и задания</b>			
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – отчет и защита выполненных лабораторных работ; – защита курсового проекта.			
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.			
<b>6.2</b>	<b>Темы письменных работ</b> – не предусмотрены			
<b>6.3</b>	<b>Другие виды контроля</b> – не предусмотрены			

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания	Обеспеченность
1	2	3	4	5
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Лачин В.И.	Электроника: учеб. пособие	2009	0,8

			печат.	
1	2	3	4	5
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
7.1.2.1	Лачин В.И.	Электроника: учеб. пособие	2004 печат.	0,4
7.1.2.2	Гусев В.Г.	Электроника: учебное пособие для вузов	1991 печат.	0,4
<b>7.1.3. Методические разработки</b>				
7.1.3.1	Медведев В.А., Муконин А.К.	Методические указания к лабораторным работам № 1, 2 по дисциплине “Электроника” для студентов направления 151900.62 “Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств” очной формы обучения	2013 печат.	1
7.1.3.2	Медведев В.А., Муконин А.К.	Методические указания к лабораторной работе № 3 по дисциплине “Электроника” для студентов направления 151900.62 “Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств” очной формы обучения	2013 эл. ре- сурс	1
7.1.3.3	Муконин А.К., Медведев В.А.	Методические указания к лабораторным работам № 3, 4 по дисциплине “Электротехника” для студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника” очной формы обучения	2013 печат.	0,5
7.1.3.4	Медведев В.А., Муконин А.К.	Методические указания к лабораторным работам № 5, 6 по дисциплине “Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем” для студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника”) очной формы обучения	2013 печат.	0,5
7.1.3.5	Иванов А.В. Медведев В.А.	Методические указания к лабораторным работам № 7, 8 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2006 эл. ре- сурс	1
7.1.3.6	Иванов А.В. Медведев В.А.	Методические указания к лабораторным работам № 9, 10 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2006 эл. ре- сурс	1
7.1.3.7	Иванов А.В. Медведев В.А.	Методические указания к лабораторным работам № 11, 12 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2007 эл. ре- сурс	1
7.1.3.8	Иванов А.В. Медведев В.А.	Методические указания к лабораторным работам № 3, 4 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2007 печат.	0,8

7.1.3.9	Медведев В.А., Иванов А.В.	Методические указания к лабораторным работам № 5, 6 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2008 печат.	0,7
1	2	3	4	5
7.1.3.10	Медведев В.А. Иванов А.В.	Методические указания к лабораторным работам № 7, 8 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2008 печат.	0,5
7.1.3.11	Медведев В.А. Иванов А.В.	Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной формы обучения, Ч. 1	2008 печат.	0,6
7.1.3.12	Иванов А.В. Медведев В.А.	Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной формы обучения, Ч. 2	2008 печат.	0,8
7.1.3.13	Медведев В.А. Иванов А.В.	Методические указания к лабораторным работам № 1, 2 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2009 печат.	0,6
<b>7.1.4. Программное обеспечение и интернет ресурсы</b>				
7.1.4.1	<a href="http://www.vorstu.ru/structura/library/">http://www.vorstu.ru/structura/library/</a>			

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>8.1</b>	<b>Специализированная лекционная аудитория</b> , оснащенная проекционной аппаратурой
<b>8.2</b>	<b>Лабораторный практикум</b> проводится в лаборатории робототехнических систем на пяти <b>специализированных универсальных лабораторных стендах</b> , обеспечивающих фронтальное выполнение всех лабораторных работ.

## Приложение 1

### Карта обеспеченности рекомендуемой литературой дисциплины «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания	Обеспеченность
1	2	3	4	5
<b>1. Основная литература</b>				
Л1.1	Лачин В.И.	Электроника: учебное пособие	2009 печат.	0,8
<b>2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Лачин В.И.	Электроника: учебное пособие	2004 печат.	0,4
Л2.2	Гусев В.Г.	Электроника: учебное пособие для вузов	1991 печат.	0,4
<b>3. Методические разработки</b>				
Л3.1	Медведев В.А., Муконин А.К.	Методические указания к лабораторным работам № 1, 2 по дисциплине “Электроника” для студентов направления 151900.62 “Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств” очной формы обучения	2013 печат.	1
Л3.2	Медведев В.А., Муконин А.К.	Методические указания к лабораторной работе № 3 по дисциплине “Электроника” для студентов направления 151900.62 “Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств” очной формы обучения	2013 эл. ресурс	1
Л3.3	Муконин А.К., Медведев В.А.	Методические указания к лабораторным работам № 3, 4 по дисциплине “Электротехника” для студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника” очной формы обучения	2013 печат.	0,5
Л3.4	Медведев В.А., Муконин А.К.	№ 5, 6 по дисциплине “Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем” для студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника”) очной формы обучения	2013 печат.	0,5
Л3.5	Иванов А.В. Медведев В.А.	Методические указания к лабораторным работам № 7, 8 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2006 эл. ресурс	1

ЛЗ.6	Иванов А.В. Медведев В.А.	Методические указания к лабораторным работам № 9, 10 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2006 эл. ре- сурс	1
1	2	3	4	5
ЛЗ.7	Иванов А.В. Медведев В.А.	Методические указания к лабораторным работам № 11, 12 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2007 эл. ре- сурс	1
ЛЗ.8	Иванов А.В. Медведев В.А.	Методические указания к лабораторным работам № 3, 4 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2007 печат.	1
ЛЗ.9	Медведев В.А. Иванов А.В.	Методические указания к лабораторным работам № 5, 6 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2008 печат.	1
ЛЗ.10	Медведев В.А. Иванов А.В.	Методические указания к лабораторным работам № 7, 8 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2008 печат.	1
ЛЗ.11	Медведев В.А. Иванов А.В.	Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной формы обучения, Ч. 1	2008 печат.	1
ЛЗ.12	Иванов А.В. Медведев В.А.	Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной формы обучения, Ч. 2	2008 печат.	1
ЛЗ.13	Медведев В.А. Иванов А.В.	Методические указания к лабораторным работам № 1, 2 по дисциплине "Электронные устройства роботов" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения	2009 печат.	1

Заведующий кафедрой ЭАУТС \_\_\_\_\_ Бурковский В.Л.

Директор НБ ВГТУ \_\_\_\_\_ Буковщина Т.И.

## Приложение 2

### Фонд оценочных средств

#### Вопросы к зачету по дисциплине "Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем"

1. Собственная и примесная электропроводность полупроводников.
2. Выпрямительные диоды.
3. Стабилитроны.
4. Фотодиоды и светодиоды.
5. Тиристоры.
6. Варикапы.
7. Туннельные диоды.
8. Структура и принцип действия биполярного транзистора.
9. Схемы включения биполярного транзистора.
10. Характеристики биполярного транзистора.
11. Полевые транзисторы: принцип действия, характеристики.
12. Структура источника питания электронных устройств.
13. Однофазный однополупериодный выпрямитель.
14. Однофазный мостовой выпрямитель.
15. Усилители постоянного и переменного тока.
16. Обратная связь в усилителях.
17. Однокаскадный усилитель напряжения.
18. Подходы к построению усилительных устройств.
19. Общие свойства устройств с операционными усилителями.
20. Основные виды линейных схем на основе операционных усилителей.
21. Режимы возбуждения генератора. Условия самовозбуждения.
22.  $LC$ - генераторы.
23.  $RC$ -генераторы.
24. Генератор с мостом Вина на операционном усилителе.
25. Релаксационный генератор.
26. Основные типы логических элементов.
27. Логические элементы на биполярных транзисторах.
28. Основные электрические параметры и характеристики логических элементов.

#### Тематика курсового проекта

Цель курсового проекта – приобретение навыков расчета, проектирования и наладки электронных устройств. Темы курсовых проектов формируются преподавателем на основе реальной

потребности кафедральных лабораторий. Также имеются методические указания к выполнению курсового проекта по проектированию стабилизированного источника питания.

Курсовой проект содержит разделы:

исходные данные для проектирования;

проектирование и расчет электронного устройства;

Объем проекта - 25 - 30 стр.

Проект выполняется по индивидуальному варианту задания.

### Паспорт фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

Раздел дисциплины	Код формируемой компетенции	Объект контроля	Форма и методика контроля	Контрольные материалы	Срок исполнения
1	2	3	4	5	6
1. Элементы электронных устройств	ПК-1	Знание свойств полупроводников, принципа действия, параметров и характеристик полупроводниковых приборов: диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров. Умение составлять электрические схемы и компьютерные модели для исследования полупроводниковых приборов. Владение навыками моделирования и экспериментального исследования статических характеристик и переходных режимов работы основных полупроводниковых приборов.	Защита лабораторных работ	Контрольные вопросы к лабораторным работам № 1, 2 в методических указаниях 7.1.3.1.	1-6 недели
2. Выпрямительные устройства	ОПК-2, ПК-1	Знание обобщенной структурной схемы и основных характеристик выпрямителя. Умение составлять электрические схемы и компьютерные модели для исследования однополупериодного выпрямителя, однофазного мостового и трехфазного мостового выпрямителя. Владение навыками моделирования и экспериментального исследования однофазного однополупериодного и мостового выпрямителя.	Защита лабораторной работы	Контрольные вопросы к лабораторной работе № 3 в методических указаниях 7.1.3.2	7-8 недели
3. Усилительные устройства	ОПК-2, ПК-1	Знание структуры, параметров и характеристик усилителей. Умение разрабатывать электрические принципиальные схемы неинвертирующего и	Защита лабораторных работ	Контрольные вопросы к лабораторным работам № 4-7	9-12 недели

		инвертирующего усилителя, сумматора, интегратора. Владение навыками моделирования и экспериментального исследования усилителей, интегратора и компаратора на основе операционного усилителя.		в методических указаниях 7.1.3.3-7.1.3.5	
1	2	3	4	5	6
4. Генераторы	ОПК-2, ПК-1	Знание режимов возбуждения генератора, условий самовозбуждения; структуры, принципа действия и характеристик генераторов. Умение разрабатывать электрические принципиальные схемы LC-генераторов, RC-генераторов, генератора с мостом Вина. Владение навыками расчета параметров генераторов с различной формой сигналов на выходе.	Устный опрос на лекции	Конспект лекций	13-16 недели
5. Полупроводниковые логические элементы	ПК-1	Знание общих сведений о логических элементах, структуре базовых элементов, транзисторно-транзисторной логике и ее основных параметрах. Умение составлять электрические принципиальные схемы и компьютерные модели для исследования полупроводниковых логических элементов. Владение навыками моделирования и экспериментального исследования полупроводниковых логических элементов.	Защита лабораторной работы	Контрольные вопросы к лабораторной работе № 8 в методических указаниях 7.1.3.5	17-18 недели
Промежуточная аттестация					
Курсовой проект	ОПК-2, ПК-1	Знание принципа действия, параметров и характеристик полупроводниковых приборов, резисторов, конденсаторов, трансформаторов. Умение разрабатывать структурные, принципиальные и монтажные схемы электронных устройств и выбирать по	Защита курсового проекта	Пояснительная записка к курсовому проекту	1-17 недели

		справочнику необходимые элементы. Владение навыками расчета, проектирования и наладки электронных устройств.			
1	2	3	4	5	6
Разделы 1-5	ОПК-2, ПК-1	Знание структуры, принципа действия, параметров и характеристик полупроводниковых приборов и логических элементов, а также электронных устройств: выпрямителей, усилителей, интеграторов, компараторов. Умение разрабатывать структурные схемы типовых электронных устройств. Владение навыками расчета параметров электронных устройств, обеспечивающих требуемые характеристики.	Зачет	Вопросы к зачету	18 неделя

Критерии оценки курсового проекта:

отлично – курсовой проект выполнен полностью и правильно;

хорошо – курсовой проект выполнен полностью, но имеются погрешности;

удовлетворительно – курсовой проект выполнен не полностью, но демонстрируется правильный подход к решению;

неудовлетворительно – в остальных случаях.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Председатель ученого совета  
факультета энергетики и  
систем управления

Бурковский А.В. \_\_\_\_\_  
(подпись)  
\_\_\_\_\_ 201 г.

**Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД**  
**Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем**  
(наименование УМКД)

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры электропривода, автоматике и управления в технических системах

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Бурковский В.Л.

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией факультета энергетики и систем управления \_\_\_\_\_  
(наименование факультета, за которым закреплена данная специальность)

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ Бурковская Т.А.