

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

«УТВЕРЖДАЮ»
 Председатель Ученого Совета
 факультета энергетики
 и систем управления
 А.В. Бурковский _____
 (подпись)

_____ 201 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1. В. ОД.9 Электроника и схемотехника

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: Электропривода, автоматике и управления в технических системах

Направление подготовки (специальности):

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код, наименование)

Направленности: Электропривод и автоматика, Электропривод и автоматика робототехнических систем

(название профиля по УП)

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: - 0;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: - 0;

Часов на самостоятельную работу по УП: 90 (62%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 90 (62%);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах : Экзамены – 5 семестр; Зачеты – нет; Курсовые проекты - 0;

Курсовые работы – 0; РГЗ- 5; Контрольные работы – 5.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: 4 года.

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 / 10		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									18	18								18	18
Практические									18	18								18	18
Ауд. занятия									54	54								54	54
Сам. работа									90	90								90	90
Итого									144	144								144	144

Рабочая программа соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 года № 955

Программу составил: _____ д.т.н. Питолин В.М.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____ к.т.н. Фурсов В.Б..

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности Электропривод и автоматика, Электропривод и автоматика робототехнических систем.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода, автоматике и управления в технических системах

протокол № __ от _____ 201 г.

Зав. кафедрой ЭАУТС _____ д.т.н., проф., Бурковский В.Л..

Председатель МКНП _____ А.В. Тикунов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины - подготовка студентов к инженерной деятельности по анализу и разработке типовых электронных устройств для электропривода.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	- изучение основных принципов построения систем на основе электронных устройств;
1.2.2	- изучение принципа действия и основных характеристик элементов аналоговых и цифровых схем;
1.2.3	- изучение методов экспериментального исследования и наладки электронных устройств;
1.2.4	- изучение принципов проектирования электронных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.9
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по высшей математике (ОПК-2), физике ((ОПК-2) и теоретическим основам электротехники (ОПК-3) в пределах программы высшего образования в объёме бакалавриата	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо, как предшествующее	
Б1.В.ОД.8	Электрический привод
Б1.В.ОД.5	Силовая электроника
Б1.В.ДВ.5.1	Преобразовательная техника в современных технологиях
Б1.В.ДВ.7.1	Основы систем управления электроприводами

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1	способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
Владеет: методами экспериментального исследования и наладки электронных устройств;	
ПК-2	способностью обрабатывать результаты экспериментов.
Умеет: разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств ; обобщать и формулировать полученные результаты научных и технических исследований;	
ОПК-3	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;
Знает: основные элементы электронных устройств и принципы их работы; Владеет: методами анализа и моделирования цепей электроники.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные элементы электронных устройств и принципы их работы
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств;
3.2.2	обобщать и формулировать полученные результаты научных и технических исследований;
3.3	Владеть:
3.3.1	разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств;
3.3.2	обобщать и формулировать полученные результаты научных и технических исследований;

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. Введение. Элементная база электронных устройств	5	1-5	6	6	6	20	38
2. Источники вторичного электропитания электронных устройств	5	6-8	4	2	4	20	30
3. Аналоговые электронные устройства (АЭУ)	5	9-15	6	6	4	30	46
4. Цифровые устройства (ЦУ)	5	16-18	2	4	4	20	30
Итого			18	18	18	90	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме
1	2	3	4
5 семестр		18	0
1. Введение. Элементная база электронных устройств		6	-
1	Электроника как раздел науки и техники, история ее развития. Предмет и задачи курса, его структура и связь с другими дисциплинами. Элементы электронных устройств: резисторы,	2	-

	конденсаторы, катушки, дроссели, трансформаторы. Работа трансформатора в различных режимах. Полупроводниковые приборы. Формирование и принцип действия р-п-перехода. ВАХ р-п-перехода. <u>Самостоятельная работа.</u> Параметры р-п-переходов, виды пробоев р-п-перехода.		
3	Выпрямительные диоды: конструкция, параметры. Специальные диоды: стабилитроны, варикапы, свето- и фотодиоды, туннельные диоды. <u>Самостоятельная работа.</u> Тиристоры, динисторы и др. Транзисторы: классификация, принцип действия, схемы включения, принцип действия биполярных и полевых транзисторов. <u>Самостоятельная работа.</u> Системы параметров транзисторов.	2	-
5	Транзистор как усилитель. Графический расчет схем на транзисторах. <u>Самостоятельная работа.</u> Схемы замещения транзисторов для разных уровней сигналов и диапазонов частот. Интегральные схемы (ИС). Классификация и система обозначений. Полупроводниковые и гибридные ИС. <u>Самостоятельная работа.</u> Принципы формирования элементов и компонентов ИС.	2	-
2. Источники вторичного электропитания электронных устройств (ИВЭП)		4	-
7	Классификация и характеристики ИВЭП. Структура трансформаторного ИВЭП. <u>Самостоятельная работа.</u> Структура импульсных источников электропитания.	2	-
9	Выпрямители ИВЭП. <u>Самостоятельная работа.</u> Выпрямители с умножением напряжения. Трехфазные выпрямители. Стабилизаторы напряжения. <u>Самостоятельная работа.</u> Импульсные стабилизаторы напряжения.	2	-
3. Аналоговые электронные устройства (АЭУ)		6	-
11	Классификация и характеристики АЭУ. <u>Самостоятельная работа.</u> Характеристика и параметры устройств, построенных на базе усилителей. Принцип электронного усиления. Режимы работы усилительных элементов. <u>Самостоятельная работа.</u> Схемы построения усилителей.	2	-
13	Обратная связь в усилителях. <u>Самостоятельная работа.</u> Обеспечение режимов работы усилительных элементов по постоянному току. Резистивные каскады усиления напряжения. Их амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. <u>Самостоятельная работа.</u> Схемы замещения усилительных каскадов на высоких и низких частотах.	2	-
15	Интегральные операционные усилители (ОУ). Принцип действия дифференциального каскада. <u>Самостоятельная работа.</u> Усилители постоянного тока. Основные	2	-

	усилительные схемы на базе ОУ. Инвертирующий и неинвертирующий усилители, дифференцирующий и интегрирующий усилители, устройства сложения и вычитания сигналов, компараторы напряжения. <u>Самостоятельная работа.</u> Аналоговые перемножители на базе ОУ.		
4. Цифровые устройства		2	-
17	Цифровые логические элементы. Триггеры. <u>Самостоятельная работа.</u> Схемотехника различных типов триггеров. Двоичные счетчики. Сдвиговые регистры. Мультиплексоры и демультиплексоры. <u>Самостоятельная работа.</u> Цифровые сумматоры и полусумматоры. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. <u>Самостоятельная работа.</u> Цифровые запоминающие устройства.	2	-
	Итого	18	-

4.2 Практические занятия

Нед для семе стра	Тема практических занятий	Объем часов	В том числе в (ИФ)	Виды контроля
5 семестр		18	0	-
2	Расчет полупроводниковых структур	2	-	Проверка домашнего задания
4	Расчет стабилизатора напряжения	2	-	Проверка домашнего задания
6	Расчет схем а фотодиоде	2	-	Проверка домашнего задания
8	Расчет выпрямителя	2	-	Проверка домашнего задания
10	Расчет усилительного каскада	2	-	Проверка домашнего задания
12	Расчет усилительного каскада	2	-	Проверка домашнего задания
14	Расчет электронных устройств на базе ОУ	2	-	Проверка домашнего задания
16	Расчет триггера	2	-	Проверка домашнего задания

18	Расчет цифро-аналогового преобразователя	2	-	Проверка домашнего задания
	Итого часов	18	0	-

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в (ИФ)	Виды контроля
5 семестр		18	0	-
4	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с учебным оборудованием. Лабораторная работа № 1. Исследование характеристик элементов электронных устройств.	6	-	Допуск к выполнению, отчет
8	Лабораторная работа № 2. Исследование однофазного неуправляемого выпрямителя.	4	-	Допуск к выполнению, отчет
12	Лабораторная работа № 3. Исследование транзисторного усилителя напряжения.	4	-	Допуск к выполнению, отчет
16	Лабораторная работа № 4. Исследование триггера.	4	-	Допуск к выполнению, отчет
	Итого часов	18	0	-

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Конспект лекций, список литературы, темы для самостоятельного изучения и вопросы к зачету приведены на сайте ВГТУ.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ на реальном оборудовании, – защита выполненных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: – подготовка к лабораторным работам, – подготовка отчетов по лабораторным работам.
5.4	консультации 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

6.1	Контрольные вопросы и задания
-----	--------------------------------------

6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – отчет и защита выполненных лабораторных работ; – выполнение домашних заданий по темам практических занятий и устный опрос.
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.
6.1.3	Темы письменных работ – не предусмотрены
6.1.1	Другие виды контроля – 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				
Л1.1	Лачин В.И.	Электроника: учеб. пособие	2009 печат.	1
Л2.1	Лачин В.И.	Электроника: учеб. пособие	2004 печат.	1
Л2.2	Гусев В.Г.	Электроника: учебное пособие для вузов	1991 печат.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
Л 2.3	Прохончуков С.Р., Кравец О.Я.	Основы электроники: курс лекций	2000 печат.	0,5
Л 2.4	Питолин В.М., Попова Т.В.	Электротехника и электроника: типовые задачи с примерами решений: учебное пособие	2009 печат.	0,5
7.1.3. Методические разработки				
Л.3.1	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
Л.3.2	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
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	http://www.vorstu.ru/structura/library/			

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

8.1	Специализированная лекционная аудитория, оснащенная проекционной аппаратурой
8.2	Лабораторный практикум проводится в лаборатории 139/3, 143/3 на пяти специализированных универсальных лабораторных стендах, обеспечивающих фронтальное выполнение всех лабораторных работ.

Приложение 1
Карта обеспеченности рекомендуемой литературой дисциплины
«Электроника и схемотехника»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания	Обеспеченность
1	2	3	4	5
1. Основная литература				
Л1.1	Лачин В.И.	Электроника: учеб. пособие	2009 печат.	1
Л2.1	Лачин В.И.	Электроника: учеб. пособие	2004 печат.	1
Л2.2	Гусев В.Г.	Электроника: учебное пособие для вузов	1991 печат.	1
2. Дополнительная литература				
Л 2.3	Прохончуков С.Р., Кравец О.Я.	Основы электроники: курс лекций	2000 печат.	0,5
Л 2.4	Питолин В.М., Попова Т.В.	Электротехника и электроника: типовые задачи с примерами решений: учебное пособие	2009 печат.	0,5
3. Методические разработки				
Л.3.1	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
Л.3.2	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 _____ Буковшина Т.И.

Приложение к рабочей программе
дисциплины «Электроника и схемотехника»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине «Электроника и схемотехника»**

для направления подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код, наименование)

Направленности **Электропривод и автоматика, электропривод и автоматика робототехнических систем**

(название профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Форма обучения очная

Срок обучения 4 года

Индексированные результаты обучения

Компетенция	Результат	Индекс
ОПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Владеет: - методами экспериментального исследования и наладки электронных устройств	ОПК1. Р3
ОПК-2 – способность отрабатывать результаты экспериментов	Умеет: - разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств; обобщать и формулировать полученные результаты научных и технических исследований	ОПК2. Р2
ОПК-3 – способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Знает: основные элементы электронных устройств и принципы их работы Владеет: методами анализа и моделирования цепей электроники	ОПК3. Р3

1. Оценочные средства устного опроса по практическим и лабораторным занятиям.

Проверяемый результат ОПК1. Р3, ОПК2. Р2, ОПК3.Р1.

Устный опрос проводится при проведении практических занятий, при допуске и защите лабораторных работ и сдаче зачета.

Методика проведения: проводится в аудитории для проведения практических или лабораторных работ после выполнения работы по данной теме, используется устный метод контроля, применяется индивидуальная форма, время проведения опроса 5 минут, ответы даются без использования справочной литературы и средств коммуникации, результат сообщается немедленно.

Положительная оценка, необходимая для сдачи зачета выставляется студенту, ответившему на два вопроса из трех по каждому практическому или лабораторному занятию при отчетах по ним.

Вопросы к зачету по дисциплине «Электроника и схемотехника»

1. Элементы электронных устройств: резисторы, конденсаторы.
2. Элементы электронных устройств: катушки, дроссели, трансформаторы.
3. Полупроводниковые приборы. Принцип действия *p-n* перехода.
4. ВАХ *p-n* перехода и его параметры.
5. Выпрямительные диоды.
6. Специальные диоды: стабилитроны, варикапы.
7. Специальные диоды: фото, светодиоды, туннельные диоды.
8. Транзисторы: классификация, обозначение.
9. Схемы включения транзисторов.
10. ВАХ биполярных транзисторов.
11. Транзистор как усилитель.
12. Эквивалентные схемы замещения биполярного транзистора.
13. ИС: классификация и система обозначений.
14. Полупроводниковые ИС.
15. Гибридные ИС.
16. Классификация и характеристики источников вторичного электропитания (ИВЭП).
17. Структурная схема трансформаторного ИВЭП.
18. Выпрямители ИВЭП: однофазный однополупериодный, двухфазный двухполупериодный
19. Выпрямители ИВЭП: мостовой и с удвоением напряжения.
20. Классификация аналоговых электронных устройств (АЭУ).
21. Основные характеристики АЭУ.
22. Принцип электронного усиления.
23. Режимы работы транзисторов в электронных устройствах.
24. Схемы построения усилителей.
25. Обратная связь в усилителях.
26. Обеспечение режима работы транзисторов в усилителях по постоянному току.
27. Резистивные каскады усиления напряжения.
28. Амплитудно-частотная характеристика резистивного каскада (АЧХ).
29. Интегральные операционные усилители (ОУ).
30. Принцип действия дифференциального каскада.
31. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на базе ОУ.
32. Усилители постоянного тока (УПТ).
33. Дифференцирующий и интегрирующий усилители на базе ОУ.

34. Устройства сложения, вычитания аналоговых сигналов на базе ОУ.
35. Компараторы напряжения.
36. Основные логические элементы.
37. Триггеры.
38. Двоичные счетчики.
39. Сдвиговые регистры.
40. Декодеры и селекторы данных.
41. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).
42. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).