

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)

Направленность: Электропривод и автоматика

(название профиля по УП)

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 171; Часов по РПД: 171;

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

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

Часов на самостоятельную работу по УП: 155 (91%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 155 (91%);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах: Экзамены – 7 семестр; Зачет с оценкой – нет; Курсовые проекты - 0; Курсовые работы – 0;; Контрольные работы – 7 семестр.

Форма обучения: заочная;

Срок обучения: 5 лет.

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													8	8			8	8
Лабораторные													8	8			8	8
Практические																		
Ауд. занятия													16	16			16	16
Сам. работа													155	155			155	155
Итого													171	171			171	171

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, направленность Электропривод и автоматика

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

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	7		2	-	-	30	32
2. Источники вторичного электропитания электронных устройств	7		2	-	4	45	51
3. Аналоговые электронные устройства (АЭУ)	7		2	-	4	50	56
4. Цифровые устройства (ЦУ)	7		2	-	-	30	32
Итого			8	-	8	155	171

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме
1	2	3	4
7 семестр		8	0
1. Введение. Элементная база электронных устройств		2	-
	Лекция 1. Электроника как раздел науки и техники, история ее становления и развития. Предмет и задачи курса. Пассивные элементы электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки, дроссели, трансформаторы. Полупроводниковые приборы. Принцип действия р-п-перехода, его ВАХ и параметры. <u>Самостоятельная работа.</u> Полупроводниковые диоды (выпрямительные и специальные). Транзисторы: классификация, принцип действия, схемы включения, параметры. Транзистор как усилитель. Интегральные схемы: классификация, обозначение, принципы формирования элементов и компонентов.	2	-
2. Источники вторичного электропитания электронных устройств		2	-
	Лекция.2. Источники вторичного электропитания электронных устройств. Их классификация, характеристики, структура трансформаторного источника. <u>Самостоятельная работа.</u> Выпрямители источников питания.	2	-
3. Аналоговые электронные устройства (АЭУ)		2	-
	Лекция 3. Классификация и характеристики АЭУ. Принцип электронного усиления. Режимы работы усилительных элементов. Схемы построения АЭУ. Общие сведения об операционных усилителях (ОУ). <u>Самостоятельная работа.</u> Обратная связь в усилителях. Стабилизация режима работы транзисторов по постоянному току. Резистивные каскады усиления напряжения, их амплитудно-частотные характеристики. Усилительные устройства на базе ОУ: инвертирующий и неинвертирующий усилители, дифференцирующий и интегрирующий усилители, устройства сложения аналоговых сигналов, компараторы напряжения.	2	-
4. Цифровые устройства (ЦУ)		2	-
	Лекция.5. Основные виды логических элементов. Триггеры. Двоичные счетчики. Сдвиговые регистры. Декодеры и селекторы данных. <u>Самостоятельная работа.</u> Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи: классификация, устройство, принцип действия и характеристики.	2	-
	Итого	8	-

4.2. Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в (ИФ)	Виды контроля
7 семестр		8	0	
	Лабораторная работа № 1. Исследование однофазного неуправляемого выпрямителя.	4	-	допуск к выполнению, отчет
	Лабораторная работа № 2. Исследование транзисторного усилителя напряжения.	4	-	допуск к выполнению, отчет
	Итого часов	8	0	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Конспект лекций, список литературы, темы для самостоятельного изучения и вопросы к зачету приведены на сайте ВГТУ. Задания для контрольной работы по вариантам, пример ее выполнения приведены Л.2.4 и 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.
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»**

для направления подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код, наименование)

Направленность **Электропривод и автоматика**

(название профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Форма обучения заочная

Срок обучения 5 лет

Индексированные результаты обучения

Компетенция	Результат	Индекс
ОПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Знает: - типы электронных приборов и их характеристики и методы исследования этих приборов	ОПК1. Р1
	Умеет: - проводить типовые экспериментальные исследования электронных приборов	ОПК1. Р2
	Владеет: - методами исследования схем на основе операционных усилителей и других электронных приборов	ОПК3. Р3
ОПК-2 – способность отрабатывать результаты экспериментов	Умеет: - обобщать и формулировать полученные результаты научных и технических исследований	ОПК2. Р1
	Владеет: - навыками работы с графическими пакетами для получения электрических схем, конструкторских, технологических и других документов	ОПК2. Р2

1. Оценочные средства по контрольной работе

Контрольная работа

Задание	Проверяемый результат	Максимальный балл
Задание 1	ОПК3. Р2	3
Задание 2	ОПК3. Р3	3
Итоговый балл		6

3 – задача решена верно;

2 – имеются незначительные арифметические или логические ошибки;

1- задача не решена полностью, но имеется правильный подход к решению;

0- в остальных случаях.

Шкала оценивания: если хотя бы по одному заданию получено 0 баллов, то оценка 2, в противном случае:

Итоговый балл	0-2	3	4	5-6
Оценка	2	3	4	5

Методика проведения: проводится в аудитории практических занятий во время проведения плановых консультаций, используя устный метод контроля, время на выполнение контрольной работы 3 месяца, она выполняется с использованием учебной и справочной литературы и средств телекоммуникации; результат сообщается в день рассмотрения контрольной работы.

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы приведены в Л2.4
Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ приведены в Л3.1.

2. Оценочные средства устного опроса.

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

Устный опрос проводится при допуске и защите лабораторных работ и сдаче зачета.

Методика проведения: проводится в аудитории для проведения 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.

Критерий оценки ответов:

Оценка «отлично» выставляется студенту, ответившему на три вопроса;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, ответившему полностью на два вопроса и неполный ответ на третий вопрос;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, ответившему на два вопроса с поправками;

Оценка «неудовлетворительно, не ответившему вопросы.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Электроника исхемотехника»

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).