

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГГТУ им. П.О.Сухого


О.Д.Асенчик

“ 06 ” 07 2015

Регистрационный № УД- 53-06/уч.

ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:
1-36 01 01 “Технология машиностроения”,
1-36 01 03 “Технологическое оборудование
машиностроительного производства”

Учебная программа составлена на основе:
образовательных стандартов ОСВО 1-36 01 01-2013, 1-36-01 03-2013;
учебных планов учреждения образования "Гомельский государственный техни-
ческий университет имени П.О.Сухого" для специальностей 1-36 01 01 "Тех-
нология машиностроения", 1-36 01 03 "Технологическое оборудование
машиностроительного производства"

№№ I 36-1-22/уч. от 17.09.2013;

I 36-1-11/уч. от 12.02.2014;

I 36-1-23/уч. от 17.09.2013;

I 36-1-12/уч. от 12.02.2014;

I 36-1-55/уч. от 21.09.2013;

I 36-1-32/уч. от 13.02.2014;

I 36-1-54/уч. от 21.09.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Д.В. Комнатный, доцент кафедры "Теоретические основы электротехники" уч-
реждения образования "Гомельский государственный технический университет
имени П.О.Сухого", кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

В.А. Пацкевич, заведующий кафедрой "Электротехника" учреждения образова-
ния "Белорусский государственный университет транспорта", кандидат техни-
ческих наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой "Теоретические основы электротехники"

(протокол № 10 от 22.05.2015);

Научно-методическим советом энергетического факультета
учреждения образования «Гомельский государственный технический универ-
ситет имени П.О. Сухого»

(протокол № 9 от 31.05.2015); УДЗ-03-07/уч.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 4.06.15); УДЗ-011-244

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государ-
ственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 01.07.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс “Электроника и микропроцессорная техника” является основной общетехнической дисциплиной для студентов машиностроительного факультета специальностей 1-36 01 01 “Технология машиностроения”, 1-36 01 03 “Технологическое оборудование машиностроительного производства”. Его целью является освоение студентами тех общих сведений, методов анализа и упрощенных расчетов, без знания которых невозможно изучить и понять действие разнообразных электронных устройств, в том числе и устройств микропроцессорной техники, и научиться эффективно применять их в управлении технологическими процессами в машиностроении.

В условиях современного производства при рыночной экономике требования к качеству промышленной продукции все больше и больше ужесточаются. Повсеместная постоянная конкуренция заставляет производителей искать все более эффективные и экономичные пути повышения качества и снижения себестоимости выпускаемой продукции. Одним из важнейших путей является замена человека (оператора) в функции управления производственным (технологическим) процессом управляющей машиной – микропроцессорной системой, которая должна управлять производством быстрее, качественнее, дешевле. Поэтому в условиях современного производства инженер-механик должен квалифицированно эксплуатировать автоматизированные установки, а также участвовать в разработке систем автоматического управления производством, в первую очередь, путем постановки задачи разработчику – специалисту по автоматическому управлению. Поэтому инженер-механик должен знать и понимать работу аналоговых и цифровых электронных устройств обработки информации и “силовой” выпрямительной электроники – источников питания устройств.

Курс “Электроника и микропроцессорная техника” расширяет научно-технический кругозор инженеров-механиков, развивает логическое и образное мышление и обеспечивает необходимую подготовку для самостоятельной работы с научно-технической литературой и справочной литературой, в том числе и по специальности.

После изучения дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» студенты должны:

– *знать*:

- методы анализа электрических электронных цепей;
- терминологию и символику электроники;
- назначение, функции и принцип действия основных узлов современного оборудования, содержащих электронные приборы и элементы автоматики;
- общие принципы электрических измерений основных величин, связанных с профилем инженерной деятельности;

– *уметь*:

- читать электронные схемы, четко понимая физические процессы, происходящие в электронных цепях;
- определять экспериментально параметры и характеристики типовых электронных устройств;

– включать электронные приборы и аппараты, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу;

– владеть:

– методологией выбора электронных изделий для обеспечения функционирования электронных схем;

– методикой чтения электронных схем;

– методикой определения характеристик типовых электронных компонентов.

Учебная программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте. После изучения дисциплины студенты должны уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач, владеть системным и сравнительным анализом; иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером; выполнять требования стандартов и нормативно-технических документов при проектировании машин и оборудования; владеть рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации при проведении научно-исследовательских работ; анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий.

Учебная программа дисциплины рассчитана на 144 часа (для специальности 1-36 01 01 “Технология машиностроения”) и 142 часа (для специальности 1-36 01 03 “Технологическое оборудование машиностроительного производства”), в том числе:

– по дневной форме 68 часов аудиторных занятий (для специальностей 1-36 01 01 “Технология машиностроения” и 1-36 01 03 “Технологическое оборудование машиностроительного производства”);

– по заочной сокращенной форме 10 часов аудиторных занятий часа (для специальности 1-36 01 01 “Технология машиностроения”);

– по заочной полной форме 20 часов (для специальности 1-36 01 01 “Технология машиностроения”)

Трудоемкость учебной дисциплины – 3,5 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:			
	Дневная форма	Заочная форма сокращенная	Заочная форма полная
Курс	3	3	3,4
Семестр	6	5,6	6,7
Лекции (ч)	34	6 (6+0)	6 (6+0)
Практические (семинарские) занятия (ч)	17	–	4 (4+0)
Лабораторные занятия (ч)	17	2 (0+2)	4 (0+4)
Всего аудиторных часов	68	8	14
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Экзамен (семестр)	6	6	7
Зачет (семестр)	–	–	–
РГР	6	–	–

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

1.1. Технологический процесс. Участки преобразования энергии и вещества в технологическом процессе, участки преобразования информации в системе управления технологическим процессом. Замкнутая петля управления технологическим процессом – петля обработки и использования информации при управлении человеком (оператором). Функции оператора при управлении технологическим процессом. Замена оператора автоматической системой. Функции автоматической системы в управлении технологическим процессом. Блок-схема автоматической системы: блок получения информации о технологическом процессе, блок обработки информации, блок использования информации. Преимущества управления технологическим процессом при помощи микропроцессорной системы.

Тема 2. Функциональная и элементная структура электронных устройств

2.1. Информация и сигналы. Понятия информации и сигналов. Передача информации при помощи сигналов. Аналоговые импульсные сигналы. Способы получения сигналов. Оценка качества преобразования и передачи сигналов.

2.2. Функциональные блоки в электронике. Структура сложных электронных устройств. Блок-схемы сложных электронных устройств. Функциональные блоки и их назначение.

2.3. Элементный состав функциональных блоков.

Тема 3. Элементы функциональных блоков.

3.1. Обозначения, основные параметры и характеристики элементов.

3.2. Резисторы, конденсаторы, диоды, стабилитроны, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, терморезисторы, оптоэлектронные приборы, тиристоры, интегральные микросхемы.

Тема 4. Усилители

4.1. Общие сведения: определение, назначение, принцип работы усилителя.

4.2. Основные параметры и характеристики усилителей. Коэффициент усиления по напряжению, по току, по мощности. Передаточная (амплитудная) характеристика. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Классификация усилителей.

4.3. Обратные связи (ОС) в усилителях. Определение ОС, виды ОС, положительная обратная связь (ПОС), отрицательная обратная связь (ООС). Влияние обратных связей на параметры усилителя. Глубокая ООС.

4.4. Транзисторные усилители. Усилитель по схеме с общим эмиттером. Анализ работы, параметры. Эмиттерный повторитель, анализ работы. Электронный ключ на транзисторе.

4.5. Интегральные операционные усилители (ИОУ). Определение, обозначение, временные диаграммы, передаточная характеристика, основные параметры.

4.6. Усилители на ИОУ (Схемы, расчет, анализ работы, временные диаграммы, основные параметры и характеристики). Неинвертирующий усилитель, повторитель напряжения, инвертирующий усилитель, суммирующий усилитель, вычитающий усилитель, интегрирующий усилитель, дифференцирующий усилитель.

4.7. Усилитель мощности: определение. Двухтактный усилитель мощности на эмиттерных повторителях, усилитель мощности на составных транзисторах.

Тема 5. Частотные фильтры сигналов

5.1. Общие сведения. Необходимость выделения сигнала на фоне помех, определение и назначение частотного фильтра, амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), фазо-частотная характеристика (ФЧХ). Классификация частотных фильтров: ФНЧ, ФВЧ, ПЧФ, ЗЧФ и их АЧХ.

5.2. Пассивные фильтры (схемы, анализ, расчет, АЧХ, ФЧХ). Фильтры нижних частот (ФНЧ), фильтры верхних частот (ФВЧ), полосовые частотные фильтры (ПЧФ), заграждающие частотные фильтры (ЗЧФ).

5.3. Активные фильтры. Принцип построения активных фильтров (схемы, расчет, примеры расчета, АЧХ, применение, анализ работы). Фильтр нижних частот, фильтр верхних частот, полосовой частотный фильтр, заграждающий частотный фильтр.

Тема 6. Генераторы сигналов

6.1. Назначение и классификация генераторов.

6.2. Условия самовозбуждения генераторов. Необходимость ПОС.

6.3. Генераторы синусоидальных сигналов. Схемы LC-типа, RC-типа. Расчет, временные диаграммы, анализ.

6.4. Преобразователи и генераторы импульсных сигналов. Компаратор, триггер Шмитта, мультивибратор, одновибратор, генератор линейно-изменяющихся напряжений. Схемы, расчет, временные диаграммы. Анализ работы.

Тема 7. Скоростные фильтры сигналов

7.1. Общие сведения. Введение понятия скоростного фильтра и их применение.

7.2. Параметры и характеристики скоростных фильтров. Тангенсальная скорость, выражение напряжения через тангенсальную скорость. Скоростная характеристика, скорость настройки фильтра, классификация скоростных фильтров.

7.3. Базовый скоростной фильтр: схема, параметры, временные диаграммы, расчет. Фильтр с регулируемой крутизной скоростной характеристики (СХ), расчет скорости настройки, нормирование СХ.

7.4. Полосовые и заграждающие скоростные фильтры: блок-схема, параметры, СХ, блок-схема универсального скоростного фильтра.

Тема 8. Логические и цифровые устройства

8.1. Общие сведения. История развития ЭВМ и МПС.

8.2. Микропроцессорная система (МПС). Упрощенная блок-схема МПС. Назначение и работа: микропроцессора, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), устройства вывода и устройства сопряжения, устройства ввода.

8.3. Микропроцессор: упрощенная блок-схема, назначение и работа функциональных блоков (устройств), работа микропроцессора.

8.4. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ: назначение, схемы, работа, таблицы истинности. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ.

8.5. Комбинационные устройства на логических элементах. Пример: схема, таблица истинности. Дешифраторы: назначение, схема, работа, таблица истинности. Мультиплексор: назначение, схема, работа.

8.6. Триггеры: определение, назначение, типы триггеров, схемы, временные диаграммы их работы. RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер.

8.7. Счетчики импульсов: определение, классификация, схемы. Суммирующий, вычитающий счетчик. Реверсивный счетчик, двоично-десятичный реверсивный счетчик. Временные диаграммы работы. Основные параметры.

8.8. Регистры: определение, классификация, схемы, основные параметры. Параллельный регистр, последовательный регистр, их работа.

8.9. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП): определение, классификация, схемы, работа, основные параметры.

8.10. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП): назначение, методы построения, классификация, схемы, работа, временные диаграммы. АЦП последовательного счета, АЦП двойного интегрирования.

8.11. Индикаторные устройства: определение, назначение, схемы, работа. Вакуумно-люминесцентные индикаторы (ВЛИ). Полупроводниковые индикаторы (ПШИ).

Тема 9. Вторичные источники питания

9.1. Структура источников. Определение. Блок-схема источника. Основные параметры и характеристики. Схема замещения источника.

9.2. Однофазные выпрямители: определение, назначение, схемы, временные диаграммы. Среднее значение выпрямленного тока в активной нагрузке, коэффициент пульсаций. Однополупериодный выпрямитель, двухполупериодный выпрямитель со средним выводом трансформатора, двухполупериодный мостовой выпрямитель.

9.3. Сглаживающие фильтры. Наличие пульсаций, коэффициент пульсаций, ориентировочные величины допустимых коэффициентов пульсаций для различных потребителей. Способы сглаживания пульсаций, коэффициент сглаживания. Сглаживающие фильтры: С-фильтр, L-фильтр, LC-фильтр, комбинированный C-LC-фильтр (П-образный фильтр), RC-фильтр. Внешние характеристики фильтров.

9.4. Стабилизаторы напряжения: назначение, параметры, схемы, работа. Параметрический стабилизатор напряжения, компенсационные стабилизаторы, стабилизатор с защитой по току.

9.5. Трехфазные выпрямители. Преимущества трехфазных выпрямителей. Трехфазный нулевой выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ, основные параметры. Трехфазный мостовой выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ, основные параметры.

Тема 10. Управляемые выпрямители

10.1. Способы регулирования выпрямленного напряжения. Необходимость регулирования. Способ электронного регулирования. Основные параметры и характеристики управляемых выпрямителей. Структура управляемого выпрямителя.

10.2. Однофазные управляемые выпрямители: с нулевым выводом трансформатора, мостовой. Схемы, временные диаграммы, регулировочная и внешняя характеристики выпрямителя, анализ работы.

10.3. Трехфазные управляемые выпрямители. Нулевой управляемый выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ работы, параметры, регулировочные характеристики. Мостовой управляемый выпрямитель: схема, временные диаграммы, параметры, регулировочные характеристики.

10.4. Система управления выпрямителями. Требования к системе управления. Состав системы управления. Фазосдвигающее устройство (ФСУ), требования к ФСУ, классификация ФСУ по принципу формирования угла сдвига. Схема "вертикального" ФСУ: временные диаграммы работы, анализ. Схема "горизонтального" ФСУ: работа. Формирователь импульсов: схема, работа. Трехфазный управляемый выпрямитель с отрицательной обратной связью по среднему значению выпрямленного напряжения: блок-схема, описание работы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<p>Тема 1. Введение</p> <p>1.1. Технологический процесс. Участки преобразования энергии и вещества в технологическом процессе, участки преобразования информации в системе управления технологическим процессом. Замкнутая петля управления технологическим процессом – петля обработки и использования информации при управлении человеком (оператором). Функции оператора при управлении технологическим процессом. Замена оператора автоматической системой. Функции автоматической системы в управлении технологическим процессом. Блок-схема автоматической системы: блок получения информации о технологическом процессе, блок обработки информации, блок использования информации. Преимущества управления технологическим процессом при помощи микропроцессорной системы.</p>	2						экзамен
2	<p>Тема 2. Функциональная и элементная структура электронных устройств</p> <p>2.1. Информация и сигналы. Понятия информации и сигналов. Передача информации при помощи сигналов. Аналоговые импульсные</p>	2						экзамен

	<p>сигналы. Способы получения сигналов. Оценка качества преобразования и передачи сигналов.</p> <p>2.2. Функциональные блоки в электронике. Структура сложных электронных устройств. Блок-схемы сложных электронных устройств. Функциональные блоки и их назначение.</p> <p>2.3. Элементный состав функциональных блоков</p>							
3	<p>Тема 3. Элементы функциональных блоков.</p> <p>3.1. Обозначения, основные параметры и характеристики элементов.</p> <p>3.2. Резисторы, конденсаторы, диоды, стабилитроны, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, терморезисторы, оптоэлектронные приборы, тиристоры, интегральные микросхемы.</p>	2	2		1			защита лаб. работ, защита РГР, эк-замен
4	<p>Тема 4. Усилители</p> <p>4.1. Общие сведения: определение, назначение, принцип работы усилителя.</p> <p>4.2. Основные параметры и характеристики усилителей. Коэффициент усиления по напряжению, по току, по мощности. Передаточная (амплитудная) характеристика. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Классификация усилителей.</p> <p>4.3. Обратные связи (ОС) в усилителях. Определение ОС, виды ОС, положительная обратная связь (ПОС), отрицательная обратная связь (ООС). Влияние обратных связей на параметры усилителя. Глубокая ООС.</p> <p>4.4. Транзисторные усилители. Усилитель по схеме с общим эмиттером. Анализ работы, параметры. Эмиттерный повторитель, анализ работы. Электронный ключ на транзисторе.</p> <p>4.5. Интегральные операционные усилители (ИОУ). Определение, обозначение, временные диаграммы, передаточная характеристика, основные параметры.</p> <p>4.6. Усилители на ИОУ (Схемы, расчет, анализ работы, времен-</p>	4	4		2			защита лаб. работ, защита РГР, эк-замен

	<p>ные диаграммы, основные параметры и характеристики). Неинвертирующий усилитель, повторитель напряжения, инвертирующий усилитель, суммирующий усилитель, вычитающий усилитель, интегрирующий усилитель, дифференцирующий усилитель.</p> <p>4.7. Усилитель мощности: определение. Двухтактный усилитель мощности на эмиттерных повторителях, усилитель мощности на составных транзисторах.</p>						
5	<p>Тема 5. Частотные фильтры сигналов</p> <p>5.1. Общие сведения. Необходимость выделения сигнала на фоне помех, определение и назначение частотного фильтра, амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), фазо-частотная характеристика (ФЧХ). Классификация частотных фильтров: ФНЧ, ФВЧ, ПЧФ, ЗЧФ и их АЧХ.</p> <p>5.2. Пассивные фильтры (схемы, анализ, расчет, АЧХ, ФЧХ). Фильтры нижних частот (ФНЧ), фильтры верхних частот (ФВЧ), полосовые частотные фильтры (ПЧФ), заграждающие частотные фильтры (ЗЧФ).</p> <p>5.3. Активные фильтры. Принцип построения активных фильтров (схемы, расчет, примеры расчета, АЧХ, применение, анализ работы). Фильтр нижних частот, фильтр верхних частот, полосовой частотный фильтр, заграждающий частотный фильтр.</p>	4	3		2		защита лаб. работ, защита РГР, эк- замен
6	<p>Тема 6. Генераторы сигналов</p> <p>6.1. Назначение и классификация генераторов.</p> <p>6.2. Условия самовозбуждения генераторов. Необходимость ПОС.</p> <p>6.3. Генераторы синусоидальных сигналов. Схемы LC-типа, RC-типа. Расчет, временные диаграммы, анализ.</p> <p>6.4. Преобразователи и генераторы импульсных сигналов. Компаратор, триггер Шмитта, мультивибратор, одновибратор, генератор линейно-изменяющихся напряжений. Схемы, расчет, временные диаграммы. Анализ работы.</p>	2	2		2		защита лаб. работ, защита РГР, эк- замен
7	<p>Тема 7. Скоростные фильтры сигналов</p> <p>7.1. Общие сведения. Введение понятия скоростного фильтра и</p>	2	2		2		защита лаб. работ,

	<p>их применение.</p> <p>7.2. Параметры и характеристики скоростных фильтров. Тангенсальная скорость, выражение напряжения через тангенсальную скорость. Скоростная характеристика, скорость настройки фильтра, классификация скоростных фильтров.</p> <p>7.3. Базовый скоростной фильтр: схема, параметры, временные диаграммы, расчет. Фильтр с регулируемой крутизной скоростной характеристики (СХ), расчет скорости настройки, нормирование СХ.</p> <p>7.4. Полосовые и заграждающие скоростные фильтры: блок-схема, параметры, СХ, блок-схема универсального скоростного фильтра</p>						защита РГР, эк-замен
8	<p>Тема 8. Логические и цифровые устройства</p> <p>8.1. Общие сведения. История развития ЭВМ и МПС.</p> <p>8.2. Микропроцессорная система (МПС). Упрощенная блок-схема МПС. Назначение и работа: микропроцессора, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), устройства вывода и устройства сопряжения, устройства ввода.</p> <p>8.3. Микропроцессор: упрощенная блок-схема, назначение и работа функциональных блоков (устройств), работа микропроцессора.</p> <p>8.4. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ: назначение, схемы, работа, таблицы истинности. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ.</p> <p>8.5. Комбинационные устройства на логических элементах. Пример: схема, таблица истинности. Дешифраторы: назначение, схема, работа, таблица истинности. Мультиплексор: назначение, схема, работа.</p> <p>8.6. Триггеры: определение, назначение, типы триггеров, схемы, временные диаграммы их работы. RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер.</p> <p>8.7. Счетчики импульсов: определение, классификация, схемы. Суммирующий, вычитающий счетчик. Реверсивный счетчик, двоично-десятичный реверсивный счетчик. Временные диаграммы работы. Основные параметры.</p>	2			4		защита лаб. работ, экзамен

	<p>8.8. Регистры: определение, классификация, схемы, основные параметры. Параллельный регистр, последовательный регистр, их работа.</p> <p>8.9. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП): определение, классификация, схемы, работа, основные параметры.</p> <p>8.10. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП): назначение, методы построения, классификация, схемы, работа, временные диаграммы. АЦП последовательного счета, АЦП двойного интегрирования.</p> <p>8.11. Индикаторные устройства: определение, назначение, схемы, работа. Вакуумно-люминесцентные индикаторы (ВЛИ). Полупроводниковые индикаторы (ППИ).</p>	2					
9	<p>Тема 9. Вторичные источники питания</p> <p>9.1. Структура источников. Определение. Блок-схема источника. основные параметры и характеристики. Схема замещения источника.</p> <p>9.2. Однофазные выпрямители: определение, назначение, схемы, временные диаграммы. Среднее значение выпрямленного тока в активной нагрузке, коэффициент пульсаций. Однополупериодный выпрямитель, двухполупериодный выпрямитель со средним выводом трансформатора, двухполупериодный мостовой выпрямитель.</p> <p>9.3. Сглаживающие фильтры. Наличие пульсаций, коэффициент пульсаций, ориентировочные величины допустимых коэффициентов пульсаций для различных потребителей. Способы сглаживания пульсаций, коэффициент сглаживания. Сглаживающие фильтры: С-фильтр, L-фильтр, LC-фильтр, комбинированный C-LC-фильтр (П-образный фильтр), RC-фильтр. Внешние характеристики фильтров.</p> <p>9.4. Стабилизаторы напряжения: назначение, параметры, схемы, работа. Параметрический стабилизатор напряжения, компенсационные стабилизаторы, стабилизатор с защитой по току.</p> <p>9.5. Трехфазные выпрямители. Преимущества трехфазных выпрямителей. Трехфазный нулевой выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ, основные параметры. Трехфазный мостовой вы-</p>	2	1	2			защита лаб. работ, экзамен

	прямитель: схема, временные диаграммы, анализ, основные параметры.	2						
10	<p>Тема 10. Управляемые выпрямители</p> <p>10.1. Способы регулирования выпрямленного напряжения. Необходимость регулирования. Способ электронного регулирования. Основные параметры и характеристики управляемых выпрямителей. Структура управляемого выпрямителя.</p> <p>10.2. Однофазные управляемые выпрямители: с нулевым выводом трансформатора, мостовой. Схемы, временные диаграммы, регулировочная и внешняя характеристики выпрямителя, анализ работы.</p> <p>10.3. Трехфазные управляемые выпрямители. Нулевой управляемый выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ работы, параметры, регулировочные характеристики. Мостовой управляемый выпрямитель: схема, временные диаграммы, параметры, регулировочные характеристики.</p> <p>10.4. Система управления выпрямителями. Требования к системе управления. Состав системы управления. Фазосдвигающее устройство (ФСУ), требования к ФСУ, классификация ФСУ по принципу формирования угла сдвига. Схема "вертикального" ФСУ: временные диаграммы работы, анализ. Схема "горизонтального" ФСУ: работа. Формирователь импульсов: схема, работа. Трехфазный управляемый выпрямитель с отрицательной обратной связью по среднему значению выпрямленного напряжения: блок-схема, описание работы.</p>	4	1		2			защита лаб. работ, экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<p>Тема 1. Усилители</p> <p>2.1. Общие сведения: определение, назначение, принцип работы усилителя.</p> <p>2.2. Основные параметры и характеристики усилителей. Коэффициент усиления по напряжению, по току, по мощности. Передаточная (амплитудная) характеристика. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Классификация усилителей.</p> <p>2.3. Обратные связи (ОС) в усилителях. Определение ОС, виды ОС, положительная обратная связь (ПОС), отрицательная обратная связь (ООС). Влияние обратных связей на параметры усилителя. Глубокая ООС.</p> <p>2.4. Транзисторные усилители. Усилитель по схеме с общим эмиттером. Анализ работы, параметры. Эмиттерный повторитель, анализ работы. Электронный ключ на транзисторе.</p> <p>2.5. Интегральные операционные усилители (ИОУ). Определение, обозначение, временные диаграммы, передаточная характеристика, основные параметры.</p> <p>2.6. Усилители на ИОУ (Схемы, расчет, анализ работы, времен-</p>	2 / 2			0 / 2			защита лаб. работ, зачет

	<p>ные диаграммы, основные параметры и характеристики). Неинвертирующий усилитель, повторитель напряжения, инвертирующий усилитель, суммирующий усилитель, вычитающий усилитель, интегрирующий усилитель, дифференцирующий усилитель.</p> <p>2.7. Усилитель мощности: определение. Двухтактный усилитель мощности на эмиттерных повторителях, усилитель мощности на составных транзисторах.</p>						
2	<p>Тема 2. Частотные фильтры сигналов</p> <p>2.1. Общие сведения. Необходимость выделения сигнала на фоне помех, определение и назначение частотного фильтра, амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), фазо-частотная характеристика (ФЧХ). Классификация частотных фильтров: ФНЧ, ФВЧ, ПЧФ, ЗЧФ и их АЧХ.</p> <p>2.2. Пассивные фильтры (схемы, анализ, расчет, АЧХ, ФЧХ). Фильтры нижних частот (ФНЧ), фильтры верхних частот (ФВЧ), полосовые частотные фильтры (ПЧФ), заграждающие частотные фильтры (ЗЧФ).</p> <p>2.3. Активные фильтры. Принцип построения активных фильтров (схемы, расчет, примеры расчета, АЧХ, применение, анализ работы). Фильтр нижних частот, фильтр верхних частот, полосовой частотный фильтр, заграждающий частотный фильтр.</p>		2/0				зачет
3	<p>Тема 3. Генераторы сигналов</p> <p>3.1. Назначение и классификация генераторов.</p> <p>3.2. Условия самовозбуждения генераторов. Необходимость ПОС.</p> <p>3.3. Генераторы синусоидальных сигналов. Схемы LC-типа, RC-типа. Расчет, временные диаграммы, анализ.</p> <p>3.4. Преобразователи и генераторы импульсных сигналов. Компаратор, триггер Шмитта, мультивибратор, одновибратор, генератор линейно-изменяющихся напряжений. Схемы, расчет, временные диаграммы. Анализ работы.</p>	1/1	2/0				зачет
4	<p>Тема 4. Логические и цифровые устройства</p> <p>4.1. Общие сведения. История развития ЭВМ и МПС.</p>	1/1			2/0		защита лаб. работ,

	<p>4.2. Микропроцессорная система (МПС). Упрощенная блок-схема МПС. Назначение и работа: микропроцессора, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), устройства вывода и устройства сопряжения, устройства ввода.</p> <p>4.3. Микропроцессор: упрощенная блок-схема, назначение и работа функциональных блоков (устройств), работа микропроцессора.</p> <p>4.4. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ: назначение, схемы, работа, таблицы истинности. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ.</p> <p>4.5. Комбинационные устройства на логических элементах. Пример: схема, таблица истинности. Дешифраторы: назначение, схема, работа, таблица истинности. Мультиплексор: назначение, схема, работа.</p> <p>4.6. Триггеры: определение, назначение, типы триггеров, схемы, временные диаграммы их работы. RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер.</p> <p>4.7. Счетчики импульсов: определение, классификация, схемы. Суммирующий, вычитающий счетчик. Реверсивный счетчик, двоично-десятичный реверсивный счетчик. Временные диаграммы работы. Основные параметры.</p> <p>4.8. Регистры: определение, классификация, схемы, основные параметры. Параллельный регистр, последовательный регистр, их работа.</p> <p>4.9. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП): определение, классификация, схемы, работа, основные параметры.</p> <p>4.10. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП): назначение, методы построения, классификация, схемы, работа, временные диаграммы. АЦП последовательного счета, АЦП двойного интегрирования.</p> <p>4.11. Индикаторные устройства: определение, назначение, схемы, работа. Вакуумно-люминесцентные индикаторы (ВЛИ). Полупроводниковые индикаторы (ППИ).</p>						зачет
--	--	--	--	--	--	--	-------

5	<p>Тема 5. Вторичные источники питания</p> <p>5.1. Структура источников. Определение. Блок-схема источника. основные параметры и характеристики. Схема замещения источника.</p> <p>5.2. Однофазные выпрямители: определение, назначение, схемы, временные диаграммы. Среднее значение выпрямленного тока в активной нагрузке, коэффициент пульсаций. Однополупериодный выпрямитель, двухполупериодный выпрямитель со средним выводом трансформатора, двухполупериодный мостовой выпрямитель.</p> <p>5.3. Сглаживающие фильтры. Наличие пульсаций, коэффициент пульсаций, ориентирующие величины допустимых коэффициентов пульсаций для различных потребителей. Способы сглаживания пульсаций, коэффициент сглаживания. Сглаживающие фильтры: С-фильтр, L-фильтр, LC-фильтр, комбинированный C-LC-фильтр (П-образный фильтр), RC-фильтр. Внешние характеристики фильтров.</p> <p>5.4. Стабилизаторы напряжения: назначение, параметры, схемы, работа. Параметрический стабилизатор напряжения, компенсационные стабилизаторы, стабилизатор с защитой по току.</p> <p>5.5. Трехфазные выпрямители. Преимущества трехфазных выпрямителей. Трехфазный нулевой выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ, основные параметры. Трехфазный мостовой выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ, основные параметры.</p>	1/1			2/2		защита лаб. работ, зачет
6	<p>Тема 6. Управляемые выпрямители</p> <p>6.1. Способы регулирования выпрямленного напряжения. Необходимость регулирования. Способ электронного регулирования. Основные параметры и характеристики управляемых выпрямителей. Структура управляемого выпрямителя.</p> <p>6.2. Однофазные управляемые выпрямители: с нулевым выводом трансформатора, мостовой. Схемы, временные диаграммы, регулировочная и внешняя характеристики выпрямителя, анализ работы.</p> <p>6.3. Трехфазные управляемые выпрямители. Нулевой управляемый выпрямитель: схема, временные диаграммы, анализ работы, па-</p>	1/1					зачет

<p>раметры, регулировочные характеристики. Мостовой управляемый выпрямитель: схема, временные диаграммы, параметры, регулировочные характеристики.</p> <p>6.4. Система управления выпрямителями. Требования к системе управления. Состав системы управления. Фазосдвигающее устройство (ФСУ), требования к ФСУ, классификация ФСУ по принципу формирования угла сдвига. Схема “вертикального” ФСУ: временные диаграммы работы, анализ. Схема “горизонтального” ФСУ: работа. Формирователь импульсов: схема, работа. Трехфазный управляемый выпрямитель с отрицательной обратной связью по среднему значению выпрямленного напряжения: блок-схема, описание работы.</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--

2 / 2 – количество аудиторных часов: полная форма обучения / сокращенная форма обучения

Библиотека ГГТУ им. Л.О. Стрелова

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Чубриков, Л.Г., “Электроника и микропроцессорная техника”: Учебное пособие для студентов металлургических и машиностроительных специальностей/ Л.Г. Чубриков. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010.
2. Чубриков, Л.Г. Основы промышленной электроники / Л.Г. Чубриков. – Гомель: РИО ГГТУ, 2003.
3. Горбачев, Г.Н. Промышленная электроника/ Г.Н. Горбачев, Е.Е. Чаплыгин. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
4. Забродин, Ю.С. Промышленная электроника/ Ю.С. Забродин. – М.: Высшая школа, 1982.
5. Полупроводниковые приборы. Транзисторы: Справочник – М.: Радио и связь, 1985.

Дополнительная литература

6. Горшков, Б.И. Элементы радиоэлектронных устройств/ Б.И. Горшков. – М.: Радио и связь, 1989.
7. Шилейко, А.В. Микропроцессоры/ А.В. Шилейко, Т.Н. Шилейко. – М.: Радио и связь, 1986.
8. Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем: Справочник. Т.1, 2. – М.: Радио и связь, 1987.
9. Микропроцессоры и микроЭВМ в системах автоматического управления: Справочник/ С.Т. Хвощ [и др.]– Л.: Машиностроение, 1987.
10. Чубриков, Л.Г. Аналоговые устройства: Практическое пособие к лабораторным работам по курсу “Электроника и микропроцессорная техника” для студентов неэлектрических специальностей. Часть 1/ Л.Г. Чубриков. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2003. – 45 с.
11. Чубриков, Л.Г. Практическое пособие к лабораторным работам по электронике для студентов неэлектрических специальностей. Часть 2/ Л.Г. Чубриков. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2000. – 64 с.
12. Чубриков, Л.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Практическое руководство к расчетно-графической работе и практическим занятиям по одноименному курсу для студентов специальностей 1-36 01 01 “Технология машиностроения” и 1-36 01 03 “Технологическое оборудование машиностроительного производства” дневной и заочной форм обучения / Л.Г. Чубриков. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2006. – 60 с.

Учебно-методические комплексы

13. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины “Электроника и микропроцессорная техника” для студентов специальностей 1-36 01 01 “Технология машиностроения”, 1-36 01 03 “Технологическое оборудование машиностроительного производства” – Гомель: ГГТУ, 2009.

URI: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1477>

Список литературы сверен [Инициалы и.В.]

Перечень практических занятий

Расчет и применение датчиков: тензодатчик, плунжерный датчик, датчики температуры, фотоимпульсные датчики.

Согласование блоков: по напряжению питания, по величине входного напряжения, по входным и выходным сопротивлениям блоков, по быстродействию блоков.

Расчет электронных блоков: усилителей, частотных фильтров, скоростных фильтров, генераторов синусоидальных, мультивибраторов, одновибраторов, управляемых мультивибраторов, преобразователь напряжения в частоту, прецизионных выпрямителей, амплитудных выпрямителей, формирователь импульсов.

Перечень лабораторных занятий

Диодные устройства обработки сигналов.

Исследование устройств на транзисторах.

Исследование неинвертирующего усилителя.

Исследование инвертирующего усилителя.

Исследование суммирующего и вычитающего усилителей.

Исследование интегрирующего и дифференцирующего усилителей.

Исследование усилителя мощности.

Исследование фильтров нижних и верхних частот.

Исследование полосового частотного фильтра.

Исследование заграждающего частотного фильтра.

Исследование генератора синусоидальных колебаний.

Исследование компаратора и триггера Шмитта.

Исследование мультивибраторов и одновибратора.

Исследование генератора линейно-изменяющегося напряжения ГЛИН.

Исследование базового скоростного фильтра сигналов.

Исследование логических элементов.

Исследование работы дешифратора.

Исследование цифро-аналогового преобразователя ЦАП.

Исследование аналого-цифрового преобразователя АЦП.

Исследование однофазных выпрямителей.

Исследование способов и устройств сглаживания пульсаций напряжения.

Исследование компенсационных стабилизаторов напряжения.

Исследование трехфазного мостового выпрямителя.

Исследование однофазного управляемого выпрямителя.

Расчетно-графическая работа

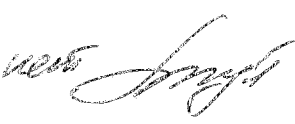
Цель расчетно-графических работ – изучение на конкретных примерах способов построения сложных электронных устройств из отдельных различных функциональных блоков, способов согласования различных блоков между собой, расчет и анализ устройств при помощи временных диаграмм.

Расчет и анализ сложных устройств в РГР:

1. Дистанционный измеритель давления.

2. Устройство защиты от превышения давления.
3. Измеритель малых перемещений.
4. Измеритель больших перемещений.
5. Устройство защиты емкости от переполнения жидкостью.
6. Устройство защиты двигателя от перегрева.
7. Устройство телесигнализации о снижении температуры ниже допустимой.
8. Устройство защиты от снижения температуры ниже допустимой.
9. Частото-избирательный сигнализатор.
10. Регулятор скорости и уровня нагрева.
11. Изделия в сушильном шкафу.
12. Измеритель скорости вращения вала.
13. Измеритель усилия резания.
14. Измеритель амплитуды и частоты вибраций.
15. Устройство взвешивания.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
“Технология обработки на станках с числовым программным управлением”	“Технология машиностроения”		<p><i>утвердить</i> <i>22.05.2015,</i> <i>протокол № 10</i></p>
“Автоматизация производственных процессов в машиностроении”			

Библиотека ГГТУ ИМ. П. А. ЩЕРБАКОВА