

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
ГОМЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ - ФИЛИАЛ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Обсуждено и одобрено
на заседании цикловой комиссии
«Общетехнические дисциплины и
электроснабжение»
Протокол №__от_____2015 г.
Председатель ЦК_____В.А. Сазонов

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по УР
_____ Е.В. Удодова
«___»_____2015 г.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

**Методические рекомендации по выполнению задания для домашней контрольной
работы для учащихся заочной формы обучения**

II курса групп Э-2

Специальность 2-37 02 33 «Электроснабжение на железнодорожном транспорте»

Разработал: Семенцов Геннадий Михайлович, преподаватель УО «Гомельский государственный колледж железнодорожного транспорта Белорусской железной дороги»

Разработано на основе типовой учебной программы по учебной дисциплине « основы электроники», утвержденной Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь 17.01.2014 № 1-П

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программой предмета предусмотрено изучение элементной базы и работы наиболее распространённых электронных устройств на железнодорожном транспорте.

С этой целью учащимся необходимо следить за вновь выходящей научно-технической литературой, изучать всё новое, что появляется в области создания и совершенствования электронного оборудования железнодорожного подвижного состава.

На основании программного материала разработано задание для выполнения домашней контрольной работы (ДКР), которая должна быть выполнена учащимся после изучения программного материала, и которая предназначена для закрепления знаний учащимся по данной дисциплине.

Контрольная работа выполняется согласно варианта в соответствии с учебным шрифтом, присвоенным учащемуся.

Работа выполняется на отдельных листах формата А4, на титульном листе указывается: наименование учебного заведения и дисциплины, по которой выполняется ДКР; фамилия, имя и отчество учащегося; номер группы, шифр учащегося и номер варианта ДКР.

При оформлении ДКР приводится перечень вопросов заданий, в начале ответа ставится номер вопроса на который даётся ответ, в конце работы приводится список используемой при ответах литературы, датой выполнения и подписью учащегося.

При выполнении контрольной работы учащийся обязан ответы на поставленные вопросы сопровождать поясняющими рисунками и схемами электрических цепей. Схемы электрических цепей выполняются в соответствии с ГОСТом.

Записи в контрольной работе должны быть выполнены аккуратно, схемы вычерчиваются карандашом с применением чертёжных принадлежностей. Ксерокопия рисунков, схем и чертежей не допускается. Допускается выполнение контрольной работы с применением компьютерных технологий, с оформлением работы согласно ЕСКД.

При выполнении рисунков, схем и диаграмм должна быть указана программа, с помощью которой они выполнялись.

Номера вопросов для своего варианта учащиеся выбирают в таблице 1.

Если работа выполнена полностью, согласно варианта и без ошибок, то она считается зачтённой и сопровождается соответствующей записью. При наличии в работе ошибок, она может быть условна, зачтена, либо не зачтена.

Если работа условно зачтена, то устранение ошибок выполняется учащимся непосредственно в данной тетради или на дополнительных листах, которые присоединяются к работе, при её выполнении с применением компьютерных технологий.

Если работа не зачтена, то она выполняется повторно по новому варианту, и повторно сдаётся для новой проверки с регистрацией в журнале на заочном отделении.

Выполненную и зачтённую контрольную работу учащийся представляет на экзамен или итоговую контрольную работу (ИКР) по данной дисциплине и сдаёт преподавателю

во время проведения экзамена или написания ИКР без последующего возврата работы учащемуся.

Специалист должен в области электротехники и микроэлектроники:

знать на уровне представления:

- роль отечественных и зарубежных учебных в развитии полупроводниковой техники, перспективы развития электротехники и микроэлектроники;
- значение электронных и микроэлектронных устройств для технического прогресса народного хозяйства и железнодорожного транспорта.

знать на уровне понимания:

- теоретические основы полупроводниковой техники: энергетические уровни электронов, зонную структуру полупроводников; виды электронной эмиссии и схемы выпрямления импульсной техники и микроэлектроники;
- назначение, устройство, маркировку, принцип действия, область применения полупроводниковых приборов;
- устройство, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки приборов выпрямления;
- применение тиратронов и цифровых индикаторов в качестве сигнальных приборов;
- назначение и применение сглаживающих фильтров;
- устройство, принцип действия, область применения электронных генераторов и усилителей, логических элементов и элементов импульсной техники;
- устройство, принцип действия, область применения микропроцессорных защит высоковольтного оборудования;
- принципы изготовления интегральных микросхем, их типы, назначение, принципы действия двоичного счётчика импульсов, шифратора, дешифратора, регистра памяти, сумматора;

уметь:

- включать в цепь неоновые лампы, тиратроны;
- определять типы газоразрядных и электровакуумных приборов;
- выбирать по параметрам и включать полупроводниковые приборы, снимать их характеристики;
- анализировать качество работы выпрямителей;
- производить расчёт диодов для каждой схемы выпрямителя;
- определять эксплуатационные и качественные показатели усилителей;
- исследовать работу электронного генератора;
- контролировать работу формирующих цепей и снимать их характеристики;
- анализировать схемы логических операций, составлять таблицы истинности;
- составлять схемы двоичного счётчика импульсов, шифратора, дешифратора, регистра памяти, сумматора.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Дисциплина «Основы электроники»

Специальность 2-37 02 33 «Электроснабжение на железнодорожном транспорте»

Раздел, тема	Количество учебных часов				Самостоятельная работа учащегося
	Всего		В том числе		
	Для дневной формы обучения	Для заочной формы обучения	На обзорные занятия	На лабораторные работы	
Введение	2	2	1		1
Раздел 1. Основные сведения об электронных и ионных процессах	6	2	1		5
1.1. Электроны в твердых телах. Виды электронной эмиссии. Электровакуумные приборы	2	1	1		1
1.2. Ток в газах. Виды газовых разрядов	2				2
1.3. Неоновые лампы, цифровые индикаторы, тиратроны с холодным катодом	2				2
Раздел 2. Полупроводниковые приборы	30	10	4	6	20
2.1. Общие сведения о полупроводниках. Проводимость полупроводников	2	1	1		1
2.2. Полупроводниковые диоды. Стабилитроны	8	1	1	2	5
2.3. Транзисторы	10	1	1	2	7
2.4. Тиристоры	6	1	1	2	3
2.5. Оптоэлектронные приборы. Термисторы	4				4
Раздел 3. Выпрямители переменного тока	14	2	2		12
3.1. Однофазные выпрямители	6	1	1		5
3.2. Трехфазные выпрямители	2	1	1		1
3.3. Сглаживающие фильтры	2				2
3.4. Управляемые выпрямители. Стабилитроны	4				4
Раздел 4. Электронные усилители	8	2	2		6
4.1. Общие сведения об усилителях	2	1	1		1
4.2. Усилители напряжения и мощности	4	1	1		3
4.3. Избирательные усилители	2				2

Раздел, тема	Количество учебных часов				Самостоятельная работа учащегося
	Всего		В том числе		
	Для дневной формы обучения	Для заочной формы обучения	На обзорные занятия	На лабораторные работы	
Раздел 5. Электронные генераторы	6	2	2		4
5.1. Генераторы синусоидальных колебаний	4	1	1		3
5.2. Генераторы пилообразного напряжения	2	1	1		1
Раздел 6. Элементы импульсной техники	12	2	2	2	8
6.1. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Ограничители импульсов	4				4
6.2. Мультивибраторы	4	1	1	2	1
6.3. Триггеры	4	1	1		3
Раздел 7. Логические основы цифровой техники	12	2	2		10
7.1. Логические элементы в цифровых структурах	2	1	1		1
7.2. Триггеры на логических элементах	6	1	1		5
7.3. Минимизация функций	4				4
Раздел 8. Интегральные микросхемы, цифровая и микропроцессорная техника	16				16
8.1. Интегральные микросхемы	4				4
Функциональные и комбинационные цифровые устройства	8				8
8.3. Запоминающие устройства	2				2
8.4. Микропроцессоры	2				2
Итого	106	24	16	8	82

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Введение		
Познакомить с целями и задачами и предметом учебной дисциплины, ее связью с другими учебными дисциплинами, значением в системе подготовки специалиста. Сформировать представление об области применения электронных приборов, перспективах развития электронной техники.	Цели, задачи и предмет учебной дисциплины, ее связь с другими учебными дисциплинами. Значение учебной дисциплины в системе подготовки специалиста. Область применения электронных приборов. Перспективы развития электронной техники.	Высказывает общее суждение о целях и задачах дисциплины, ее связи с другими учебными дисциплинами, значении в системе подготовки специалиста, об области применения электронных приборов, перспективах развития электронной техники.
Раздел 1. Физические основы электронной техники		
Тема 1.1. Электроны в твердых телах. Виды электронной эмиссии.		
Сформировать понятие о механизме электропроводности твердых тел, зонной теории проводимости, работе выхода, видах электронной эмиссии.	Механизм электропроводности твердых тел. Зонная теория проводимости. Работа выхода. Электронная эмиссия: термоэлектронная, вторичная электронная, электростатическая, фотоэлектронная.	Описывает механизм электропроводности твердых тел. Излагает зонную теорию проводимости. Раскрывает понятие «Работа выхода». Описывает виды электронной эмиссии.
Тема 1.2. Ток в газах. Виды газовых разрядов		
Сформировать понятие о механизме электропроводности газов, ионизации газа, устройстве, принципе действия газоразрядного прибора, его вольтамперной характеристике.	Механизм электропроводности газов. Ионизация газа. Устройство, принцип действия газоразрядного прибора, его вольтамперная характеристика.	Описывает механизм электропроводности газов, ионизацию газа, объясняет принцип действия газоразрядного прибора, его вольтамперную характеристику.
Тема 1.3. Неоновые лампы, цифровые индикаторы, тиратроны с холодным катодом		
Сформировать понятие об устройстве неоновых ламп, цифровых индикаторов, тиратронов с холодным катодом, их принципе действия, маркировке, применении в качестве сигнальных приборов.	Устройство неоновых ламп, цифровых индикаторов, тиратронов с холодным катодом, их принцип действия, маркировка, применение в качестве сигнальных приборов.	Описывает устройство неоновых ламп, цифровых индикаторов, тиратронов с холодным катодом, их принцип действия, маркировку, применение в качестве сигнальных приборов.

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Раздел 2. Полупроводниковые приборы		
Тема 2.1. Общие сведения о полупроводниках. Проводимость полупроводников		
Сформировать представление о полупроводниках. Дать понятие собственной и примесной проводимости полупроводниковых материалов, р-п перехода.	Общие сведения о полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводниковых материалов. р-п переход, его свойства.	Высказывает общее суждение о полупроводниках. Описывает собственную и примесную проводимости полупроводниковых материалов, р-п переход.
Тема 2.2. Полупроводниковые диоды. Стабилитроны.		
Сформировать понятие о назначении, конструкции и принципе действия полупроводниковых диодов, их вольтамперной характеристике, маркировке. Дать понятие о стабилитронах, туннельных диодах, варикапах, их принципе действия, вольтамперной характеристике, параметрах, области применения.	Назначение, конструкция и принцип действия полупроводниковых диодов, их вольтамперная характеристика, маркировка диодов. Стабилитроны, туннельные диоды, варикапы: принцип действия, вольтамперная характеристика, параметры, область применения.	Объясняет назначение, конструкцию и принцип действия полупроводниковых диодов, описывает их вольтамперную характеристику, маркировку. Описывает стабилитроны, туннельные диоды, варикапы, их принцип действия, вольтамперную характеристику, параметры, область применения.
Сформировать умения анализировать свойства полупроводниковых диодов.	<i>Лабораторная работа № 1</i> Исследование свойств полупроводниковых диодов.	Анализирует свойства полупроводниковых диодов.
Сформировать умения анализировать свойства стабилитрона.	<i>Лабораторная работа № 2.</i> Исследование свойств стабилитрона.	Анализирует свойства стабилитрона.
Тема 2.3. Транзисторы		
Сформировать понятие о назначении, устройстве и принципе действия биполярных транзисторов, их усилительных свойствах, схемах включения, статических	Назначение, устройство и принцип работы биполярных транзисторов, их усилительные свойства, схемы включения с общим эмиттером, общей базой, общим коллектором, статические	Объясняет назначение, устройство и принцип действия биполярных транзисторов. Описывает их усилительные свойства, схемы включения, статические характеристики,

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
характеристиках, параметрах, динамическом режиме работы, маркировке. Сформировать понятие о полевых транзисторах: принципе действия, характеристиках, области применения, маркировке.	характеристики, параметры, динамический режим работы, маркировка. Полевые транзисторы: принцип действия, характеристика, область применения, маркировка.	параметры, динамический режим работы, маркировку. Объясняет принцип действия полевых транзисторов. Описывает его характеристики, область применения, маркировку.
Сформировать умения по сборке схемы включения биполярного транзистора и снятию его характеристик.	<i>Лабораторная работа № 3.</i> Исследование свойств биполярного транзистора	Собирает схему включения биполярного транзистора, снимает его характеристики, комментирует особенности снятых характеристик.
Сформировать умения по сборке схемы включения полевого транзистора и снятию его характеристик.	<i>Лабораторная работа № 4.</i> Исследование свойств полевого транзистора	Собирает схему включения полевого транзистора, снимает его характеристики, комментирует особенности снятых характеристик.
Тема 2.4. Тиристоры		
Дать понятие о принципе работы тиристоров и их разновидностях. Сформировать представление о характеристиках тиристоров, их области применения, маркировке.	Тиристоры (динисторы, тринисторы, симисторы): принцип работы, характеристики, область применения, маркировка.	Объясняет принцип работы тиристоров, описывает их разновидности. Излагает характеристики тиристоров, область их применения, описывает маркировку.
Сформировать умения анализировать свойства тиристора.	<i>Лабораторная работа № 5</i> Исследование свойств тиристора.	Анализирует свойства тиристора.
Научить определять исправность диодов, транзисторов, тиристоров.	<i>Лабораторная работа № 6</i> Определение исправности диодов, транзисторов, тиристоров.	Определяет исправность диодов, транзисторов, тиристоров по экспериментально полученным данным.
Тема 2.5. Оптоэлектронные приборы. Термисторы		

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Сформировать понятие об оптоэлектронных приборах, их устройстве, принципе действия, характеристиках, области применения, маркировке. Сформировать понятие о термисторах, позисторах, варисторах, их устройстве, принципе действия, характеристиках, области применения, маркировке.	Общие сведения об оптоэлектронных приборах. Светодиоды, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры: устройство, принцип действия, характеристики, область применения, маркировка. Термисторы, позисторы, варисторы: устройство, принцип действия, характеристики, область применения, маркировка.	Объясняет устройство, принцип действия оптоэлектронных приборов, описывает их характеристики, область применения, маркировку. Объясняет устройство, принцип действия термисторов, позисторов, варисторов, описывает их характеристики, область применения, маркировку.
Сформировать умения анализировать свойства фоторезистора.	<i>Лабораторная работа № 7.</i> Исследование свойств фоторезистора. <i>Обязательная контрольная работа №1</i>	Анализирует свойства фоторезистора.
Раздел 3. Выпрямители переменного тока Тема 3.1. Однофазные выпрямители		
Сформировать понятие о назначении, принципе работы, основных параметрах однофазных выпрямителей, классификации схем. Дать понятие о соотношении между выпрямленными и переменными напряжениями и токами.	Назначение, принцип работы, основные параметры однофазных выпрямителей. Классификация схем. Соотношение между выпрямленными и переменными напряжениями и токами.	Объясняет назначение, принцип работы однофазных выпрямителей, описывает их основные параметры, классифицирует схемы. Устанавливает соотношение между выпрямленными и переменными напряжениями и токами.
Сформировать умения анализировать работу выпрямителя.	<i>Лабораторная работа № 8</i> Исследование работы однофазного выпрямителя.	Анализирует работу выпрямителя.
Тема 3.2. Трехфазные выпрямители		
Сформировать понятие о назначении, принципе работы, основных параметрах трехфазных выпрямителей, классификации схем. Дать понятие о	Назначение, принцип работы, основные параметры трехфазных выпрямителей. Классификация схем. Соотношение между выпрямленными и переменными	Объясняет назначение, принцип работы трехфазных выпрямителей, описывает их основные параметры, классифицирует схемы. Устанавливает

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
соотношении между выпрямленными и переменными напряжениями и токами.	напряжениями и токами.	соотношение между выпрямленными и переменными напряжениями и токами.
Тема 3.3. Сглаживающие фильтры		
Сформировать понятие о сглаживающих фильтрах, их назначении, принципе действия, схемах, коэффициенте сглаживания.	Сглаживающие фильтры, их назначение, принцип действия, схемы. Коэффициент сглаживания.	Объясняет назначение, принцип действия сглаживающих фильтров. Описывает схемы, раскрывает понятие «Коэффициент сглаживания».
Тема 3.4. Управляемые выпрямители		
Сформировать понятие о назначении, принципе действия управляемых выпрямителей, разновидностях стабилизаторов. Сформировать умения в сравнении различных типов выпрямителей по параметрам, коэффициенту пульсации.	Назначение, принцип действия управляемых выпрямителей. Сравнение различных типов выпрямителей по параметрам, коэффициенту пульсации. Разновидности стабилизаторов.	Объясняет назначение, принцип действия управляемых выпрямителей, описывает разновидности стабилизаторов. Сравнивает различные типы выпрямителей по параметрам, коэффициенту пульсации.
Раздел 4. Электронные усилители		
Тема 4.1. Общие сведения об усилителях		
Сформировать понятие о классификации усилителей по диапазону усиливаемых частот, типу усилительных элементов, назначению и междукаскадным связям, об основных характеристиках усилителей.	Классификация усилителей по диапазону усиливаемых частот, типу усилительных элементов, назначению и междукаскадным связям. Основные характеристики усилителей.	Описывает классификацию усилителей по диапазону усиливаемых частот, типу усилительных элементов, назначению и междукаскадным связям, основные характеристики усилителей.
Тема 4.2. Усилители напряжения и мощности		
Сформировать понятие об усилителях напряжения и мощности, принципе усиления сигналов, режиме работы транзисторов в усилителях, обратной связи в усилителях по напряжению и току, температурной стабилизации,	Усилители напряжения и мощности. Принцип усиления сигналов. Режим работы транзисторов в усилителях. Обратная связь в усилителях по напряжению и току. Температурная стабилизация. Многокаскадные	Описывает усилители напряжения и мощности, многокаскадные усилители. Объясняет принцип усиления сигналов, режим работы транзисторов в усилителях, обратную связь в усилителях по напряжению и току,

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
многоступенчатых усилителей.	усилители.	температурную стабилизацию.
Сформировать умения анализировать основные параметры усилителя.	<i>Лабораторная работа № 9</i> Исследование основных параметров усилителя.	Анализирует основные параметры усилителя.
Тема 4.3. Избирательные усилители		
Сформировать понятие о видах избирательных усилителей: резонансных, полосовых, с обратной связью, особенностях их построения, принципе действия, назначении элементов.	Виды избирательных усилителей: резонансные, полосовые, с обратной связью. Особенности построения схем, принцип действия, назначение элементов.	Описывает виды избирательных усилителей: резонансные, полосовые, с обратной связью, объясняет особенности их построения, принцип действия, назначение элементов.
Раздел 5. Электронные генераторы		
Тема 5.1. Генераторы синусоидальных колебаний		
Сформировать понятие о назначении, принципе действия, области применения, схемах включения генераторов синусоидальных колебаний.	Генераторы синусоидальных колебаний: назначение, принцип действия, область применения, схемы включения.	Объясняет назначение, принцип действия, описывает область применения, схемы включения генераторов синусоидальных колебаний.
Научить снимать и анализировать характеристики электронного генератора	<i>Лабораторная работа № 10</i> Исследование работы электронного генератора	Снимает характеристики электронного генератора, анализирует их особенности.
Тема 5.2. Генераторы пилообразного напряжения		
Сформировать понятие о назначении, принципе действия, области применения генераторов пилообразного напряжения. Дать понятие о сравнительной	Генераторы пилообразного напряжения: назначение, принцип действия, область применения. Сравнительная характеристика различных типов	Объясняет назначение, принцип действия, описывает область применения генераторов пилообразного напряжения. Излагает

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
характеристике различных типов электронных генераторов.	электронных генераторов.	сравнительную характеристику различных типов электронных генераторов.
Раздел 6. Элементы импульсной техники Тема 6.1. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Ограничители импульсов		
<p>Сформировать понятие о видах электрических импульсов, их основных параметрах, интегрирующих и дифференцирующих цепях, принципе действия, их применении.</p> <p>Сформировать знания о формирователях и ограничителях импульсов, их устройстве и принципе действия.</p>	<p>Виды электрических импульсов: видеоимпульсы, радиоимпульсы.</p> <p>Основные параметры импульсов: длительность, амплитуда, длительность и крутизна переднего фронта и среза импульса, спад плоской вершины импульса, период повторения импульсов, частота повторения, коэффициент заполнения, скважность и т. д... Интегрирующие цепи, принцип их действия. Постоянная времени. Интегрирование одиночного импульса. Дифференцирующие цепи, принцип их действия. Применение интегрирующих и дифференцирующих цепей. Формирователи и ограничители импульсов, их устройство и принцип действия.</p>	<p>Описывает электрические импульсы, их параметры, интегрирующие и дифференцирующие цепи, объясняет принцип действия, их применение.</p> <p>Описывает устройство и принцип действия формирователей и ограничителей импульсов.</p>
<p>Научить анализировать работу дифференцирующих и интегрирующих цепей.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Лабораторная работа № 11</i></p> <p>Исследование работы дифференцирующих и интегрирующих цепей.</p>	<p>Анализирует работу дифференцирующих и интегрирующих цепей</p>
Тема 6.2. Мультивибраторы		

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Сформировать понятие о назначении, принципе действия, режиме работы и параметрах мультивибраторов, их временных диаграммах. Дать понятие об особенностях реализации мультивибратов в интегральных схемах.	Назначение, принцип действия, режимы работы мультивибраторов. Схемные реализации мультивибраторов: симметричного транзисторного мультивибратора, ждущего мультивибратора (одновибратора), временные диаграммы, иллюстрирующие их работу. Особенности реализации мультивибратов в интегральных схемах.	Объясняет назначение, принцип действия, описывает режим работы и параметры мультивибраторов, их временные диаграммы. Описывает особенности реализации мультивибратов в интегральных схемах.
Научить анализировать работу мультивибратора	<i>Лабораторная работа № 12</i> Исследование работы мультивибратора	Анализирует работу мультивибратора.
Тема 6.3. Триггеры		
Сформировать понятие о видах, назначении и принципе действия триггеров на транзисторах, их условных и графических обозначениях, способах запуска.	Триггеры на транзисторах: виды, назначение и принцип действия. Способы запуска триггеров. Условные и графические обозначения триггеров.	Описывает виды, назначение, условные и графические обозначения триггеров на транзисторах, объясняет их принцип действия, способы запуска.
Научить анализировать характеристики триггера.	<i>Лабораторная работа № 13</i> Исследование работы триггера	Снимает характеристики триггера, анализирует их особенности.
Раздел 7. Логические основы цифровых устройств		
Тема 7.1. Логические элементы в импульсных структурах		
Сформировать знания об основных понятиях алгебры логики, законах алгебры логики, их использовании для преобразования логических функций, элементарных логических функциях, логических функциях двух переменных. Сформировать понятие о выполнении	Алгебра логики, ее основные понятия: логические функции, набор переменных, таблицы истинности. Элементарные логические функции. Законы алгебры логики, их использование для преобразования логических функций. Логические функции двух переменных.	Формулирует основные понятия алгебры логики, законы алгебры логики, их использование для преобразования логических функций. Описывает элементарные логические функции, логические функции двух переменных.

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
логических элементов на диодах и транзисторах, принципе действия, таблицах истинности.	Схемотехническая реализация, выполнение логических элементов на диодах и транзисторах, принцип действия, таблицы истинности.	Описывает выполнение логических элементов на диодах и транзисторах, принцип действия, таблицы истинности.
Тема 7.2. Триггеры на логических элементах		
Сформировать знания о триггерах на потенциальных логических элементах ИЛИ–НЕ, И–НЕ, асинхронных и синхронных триггерах, принципе их функционирования, временных диаграммах, переключательных функциях, способах управления триггерами, классификации триггеров по функциональному принципу и способу функционирования, условных обозначениях триггеров.	Триггеры на потенциальных логических элементах ИЛИ–НЕ, И–НЕ, принцип их функционирования, временные диаграммы, переключательные функции. Способы управления триггерами: статическое, динамическое. Асинхронные и синхронные триггеры. Классификация триггеров по функциональному принципу и способу функционирования. Условные обозначения триггеров.	Описывает триггеры на потенциальных логических элементах ИЛИ–НЕ, И–НЕ, асинхронные и синхронные триггеры, принцип их функционирования, временные диаграммы, переключательные функции, способы управления триггерами. Классифицирует триггеры по функциональному принципу и способу функционирования. Описывает условные обозначения триггеров.
Научить анализировать работу триггера на логических элементах	<i>Лабораторная работа № 14</i> Исследование работы триггера на логических элементах	Анализирует работу триггера на логических элементах
Тема 7.3 Минимизация функций		
Дать понятие о целях и методах минимизации логических функций, о минимизации сложных логических функций, о синтезе схем.	Цели и методы минимизации логических функций. Минимизация сложных логических функций. Синтез схем.	Излагает цели и методы минимизации логических функций. Объясняет минимизацию сложных логических функций, описывает синтез схем.
Сформировать умения синтезировать схемы комбинационного типа.	<i>Лабораторная работа № 15</i> Синтез схем комбинационного типа <i>Обязательная контрольная работа №2</i>	Выполняет расчет и синтез схем комбинационного типа.
Раздел 8. Интегральные микросхемы, цифровая и микропроцессорная техника		

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Тема 8.1. Интегральные микросхемы		
<p>Сформировать понятие об интегральных микросхемах, их разновидностях, классификации, применении, технологии изготовления, маркировке.</p>	<p>Интегральные микросхемы: определение, классификация, применение. Гибридные интегральные микросхемы, принцип изготовления. Технология изготовления полупроводниковых микросхем. Маркировка интегральных микросхем.</p>	<p>Описывает интегральные микросхемы, их разновидности, классификацию, применение, технологию изготовления, маркировку.</p>
Тема 8.2. Функциональные и комбинационные цифровые устройства		
<p>Сформировать понятие о двоичной системе счисления, переводе чисел из одной системы в другую.</p> <p>Сформировать понятие о назначении, классификации, принципе построения, характеристиках, параметрах, области применения счетчиков, регистров.</p> <p>Дать понятие о принципе построения, назначении, классификации шифраторов, об особенностях реализации шифраторов в интегральных микросхемах.</p> <p>Сформировать понятие о дешифраторах и цифровой индикации, особенностях реализации дешифраторов в интегральных микросхемах, назначении цифровых компараторов, вариантах их построения и работе.</p>	<p>Двоичная система счисления. Перевод чисел из одной системы в другую.</p> <p>Назначение, классификация счетчиков. Принцип построения, характеристики, параметры, область применения асинхронных счетчиков. Асинхронные суммирующие, вычитающие и реверсивные двоичные счетчики на интегральных триггерах.</p> <p>Синхронные двоичные счетчики на интегральных триггерах. Интегральные синхронные счётчики.</p> <p>Назначение, классификация регистров. Принцип построения, характеристики, параметры, область применения параллельных и последовательных регистров. Особенности реализации регистров в интегральных микросхемах.</p> <p>Принцип построения, назначение шифраторов. Шифраторы на диодной матрице, на логических элементах.</p> <p>Особенности реализации шифраторов в интегральных микросхемах.</p>	<p>Описывает двоичную систему счисления, объясняет перевод чисел из одной системы в другую.</p> <p>Описывает назначение, классификацию, принцип построения, характеристики, параметры, область применения счетчиков, регистров.</p> <p>Описывает принцип построения, назначение, классификацию шифраторов, особенности реализации шифраторов в интегральных микросхемах.</p> <p>Описывает дешифраторы и цифровую индикацию, особенности реализации дешифраторов в интегральных микросхемах, назначение цифровых компараторов, варианты их построения и работу.</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
	<p>Дешифраторы и цифровая индикация. Дешифраторы двоично-десятичного кода. Особенности реализации дешифраторов в интегральных микросхемах. Назначение цифровых компараторов, варианты их построения, работа. Интегральные микросхемы компараторов.</p>	
<p>Обучить методам исследования работы двоичного счетчика</p>	<p><i>Лабораторная работа № 16</i> Исследование работы двоичного счетчика</p>	<p>Выполняет исследования работы двоичного счетчика.</p>
Тема 8.3. Запоминающие устройства		
<p>Дать понятие о назначении, классификации, основных характеристиках ОЗУ, о функциональных схемах и работе ОЗУ с одно- и двухкоординатной выборкой, о схеме запоминающей ячейки ОЗУ, о построении динамического ОЗУ, о структурной организации и схемотехнике интегральных микросхемах ОЗУ. Дать понятие о функциональных схемах и работе ПЗУ на диодной матрице и многоэмиттерных транзисторах, о ПЗУ типов ROM, PROM, EEPROM, о структурной организации и схемотехнике интегральных микросхем ПЗУ.</p>	<p>Назначение, классификация, основные характеристики оперативно-запоминающих устройств (ОЗУ). Функциональные схемы и работа ОЗУ с одно- и двухкоординатной выборкой. Схема запоминающей ячейки ОЗУ. Построение динамического ОЗУ. Структурная организация и схемотехника интегральных микросхем ОЗУ. Функциональные схемы и работа постоянных запоминающих устройств (ПЗУ) на диодной матрице и многоэмиттерных транзисторах. ПЗУ типов ROM, PROM, EEPROM. Структурная организация и схемотехника интегральных микросхем ПЗУ</p>	<p>Излагает назначение, классификацию, основные характеристики оперативно-запоминающих устройств (ОЗУ). Объясняет функциональные схемы и работу ОЗУ с одно- и двухкоординатной выборкой. Описывает схему запоминающей ячейки ОЗУ, построение динамического ОЗУ, структурную организацию и схемотехнику интегральных микросхем ОЗУ Описывает функциональные схемы, объясняет работу ПЗУ на диодной матрице и многоэмиттерных транзисторах, описывает ПЗУ типов ROM, PROM, EEPROM, структурную организацию и схемотехнику интегральных микросхем ПЗУ.</p>

Цели изучения темы	Содержание темы	Результат
Тема 8.4. Микропроцессоры		
<p>Сформировать понятие об обобщенной структурной схеме МП, о назначении основных блоков, о принципе функционирования МП с фиксированной системой команд, о синхронизации работы МП, об операционном устройстве микропроцессора, устройстве управления микропроцессора.</p> <p>Сформировать понятие об однокристальных и секционных микропроцессорах, их технических характеристиках.</p>	<p>Обобщенная структурная схема МП. Назначение основных блоков. Принцип функционирования МП с фиксированной системой команд. Синхронизация работы МП. Операционное устройство микропроцессора. Устройство управления микропроцессора.</p> <p>Однокристальные и секционные микропроцессоры, их технические характеристики: разрядность, быстродействие, тактовая частота, объем адресуемой памяти</p>	<p>Объясняет обобщенную структурную схему МП, назначение основных блоков, принцип функционирования МП с фиксированной системой команд, синхронизацию работы МП. Описывает операционное устройство микропроцессора, устройство управления микропроцессора, однокристальные и секционные микропроцессоры, их технические характеристики.</p>

Варианты домашней контрольной работы

Вариант для решения домашней контрольной работы выбирается по двум последним цифрам учебного шифра согласно таблице 1.

Таблица 1 – Варианты домашней контрольной работы с номерами вопросов.

Две последние цифры шифра	Номер варианта	Номера вопросов	Две последние цифры шифра	Номер варианта	Номера вопросов
01 или 51	1	1, 16, 26, 51	26 или 76	26	1, 20, 30, 51
02 или 52	2	2, 15, 27, 51	27 или 77	27	19, 28, 31, 51
03 или 53	3	3, 16, 28, 51	28 или 78	28	18, 27, 32, 51
04 или 54	4	4, 17, 29, 51	29 или 79	29	17, 26, 33, 51
05 или 55	5	5, 18, 30, 51	30 или 80	30	16, 25, 34, 51
06 или 56	6	6, 19, 31, 51	31 или 81	31	15, 24, 35, 51
07 или 57	7	7, 20, 32, 51	32 или 82	32	14, 23, 36, 51
08 или 58	8	8, 21, 33, 51	33 или 83	33	13, 22, 37, 51
09 или 59	9	9, 22, 34, 51	34 или 84	34	12, 21, 38, 51
10 или 60	10	10, 23, 35, 51	35 или 85	35	11, 20, 39, 51
11 или 61	11	11, 24, 36, 51	36 или 86	36	10, 19, 40, 51
12 или 62	12	12, 29, 37, 51	37 или 87	37	9, 18, 41, 51
13 или 63	13	13, 26, 38, 51	38 или 88	38	8, 17, 42, 51
14 или 64	14	14, 27, 39, 51	39 или 89	39	7, 16, 43, 51
15 или 65	15	15, 28, 40, 51	40 или 90	40	6, 15, 44, 51
16 или 66	16	16, 29, 41, 51	41 или 91	41	5, 14, 45, 51
17 или 67	17	1, 17, 42, 51	42 или 92	42	4, 13, 46, 51
18 или 68	18	2, 18, 43, 51	43 или 93	43	3, 12, 47, 51
19 или 69	19	3, 19, 44, 51	44 или 94	44	2, 11, 48, 51
20 или 70	20	4, 20, 45, 51	45 или 95	45	1, 10, 49, 51
21 или 71	21	5, 21, 46, 51	46 или 96	46	19, 29, 50, 51
22 или 72	22	6, 22, 47, 51	47 или 97	47	18, 28, 1, 51
23 или 73	23	7, 23, 48, 51	48 или 98	48	17, 27, 2, 51
24 или 74	24	8, 24, 49, 51	49 или 99	49	16, 26, 3, 51
25 или 75	25	9, 25, 50, 51	50 или 100	50	15, 25, 4, 51

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Привести и пояснить зонные энергетические диаграммы: проводников, полупроводников и диэлектриков.
2. Пояснить какие полупроводники являются собственными. Охарактеризовать их физические свойства. Объяснить принцип превращения валентного электрона в электрон проводимости и процесс образования пары электрон-дырка.
3. Пояснить, какие полупроводники являются примесными. Объяснить принцип создания донорной и акцепторной примесей.
4. Дать объяснение зонной модели примесного полупроводника с энергетической проводимостью n- типа, p- типа и уровню Ферми. Объяснить какими причинами вызываются токи в полупроводниках, как они называются и отчего зависит их величина.
5. Дать определение электронно-дырочный переход. Пояснить процесс образования p-n перехода. Охарактеризовать токи, создаваемые основными и неосновными носителями заряда p-n перехода.
6. Пояснить какими характеристиками обладает p-n переход в зависимости от полярности приложенного напряжения.
7. Охарактеризовать прямое включение p-n перехода.
8. Охарактеризовать обратное включение p-n перехода.
9. Привести и пояснить свойства p-n перехода.
10. Пояснить процесс инжекции неосновных носителей заряда и диффузионной ёмкости.
11. Охарактеризовать зарядную ёмкость p-n перехода и пробой p-n перехода.
12. Рассмотреть и проанализировать контакт металл-полупроводник. Пояснить образование перехода Шоттки.
13. Пояснить эффект Гана полупроводника;
14. Пояснить эффект Холла полупроводника.
15. Пояснить туннельный эффект полупроводника.
16. Объяснить фотоэлектрические явления в полупроводниках.
17. Дать определение полупроводниковый диод. Устройство, классификация и основные параметры полупроводниковых диодов.
18. Дать определение и пояснить принцип действия выпрямительных и импульсных диодов. Основные их параметры.
19. Дать определение и пояснить принцип действия высокочастотных и СВЧ диодов. Основные их параметры.
20. Дать определение и пояснить принцип действия стабилитронов и варикапов. Основные их параметры.
21. Дать определение и пояснить принцип действия фотодиодов и светодиодов. Основные их параметры.
22. Дать определение и пояснить принцип действия терморезисторов. Основные их параметры и условно графические обозначения.
23. Дать определение и пояснить принцип действия варисторов. Основные их параметры и условно графические обозначения.

24. Привести и пояснить способы включения транзисторов, указав их достоинства и недостатки.
25. Перечислите и охарактеризуйте статические характеристики транзисторов.
26. Пояснить рабочие режимы транзисторов.
27. Приведите и поясните эквивалентные схемы транзисторов.
28. Охарактеризуйте и поясните частотные свойства транзисторов.
29. Охарактеризуйте и поясните импульсные свойства транзисторов.
30. Приведите и проанализируйте параметры предельных режимов работы транзисторов и влияние температуры на них.
31. Привести и охарактеризовать основные типы транзисторов.
32. Охарактеризовать и пояснить принцип работы высокочастотных и сверхвысокочастотных транзисторов.
33. Охарактеризовать и пояснить принцип работы высоковольтных транзисторов.
34. Охарактеризовать и пояснить принцип работы лавинных транзисторов.
35. Охарактеризовать и пояснить принцип работы однопереходных транзисторов.
36. Пояснить устройство тиристора. Объяснить принцип работы тиристора.
37. Перечислить и пояснить параметры тиристорных устройств.
38. Охарактеризовать и пояснить принцип работы симметричного триодного тиристора.
39. Пояснить особенности использования тиристорных устройств в реальных условиях эксплуатации.
40. Охарактеризовать полевые транзисторы. Пояснить принцип действия полевого транзистора. Привести конструкции полевых транзисторов.
41. Объяснить принципиальное различие между биполярным и полярным транзисторами.
42. Пояснить особенности использования тиристорных устройств и транзисторов в реальных условиях эксплуатации.
43. Привести и пояснить эквивалентные схемы полевых транзисторов. Охарактеризовать параметры и характеристики полевых транзисторов.
44. Дать объяснение шумам полупроводниковых приборов.
45. Пояснить причины возникновения и составляющие полного шума полупроводниковых приборов.
46. Пояснить влияние режимов работы электронных приборов на величину их собственных шумов.
47. Пояснить влияние статических и динамических параметров электронных приборов на величину их собственных шумов.
48. Пояснить влияние температурных и частотных свойств электронных приборов на величину их собственных шумов.
49. Пояснить влияние материала изготовления электронных приборов на величину их собственных шумов.
50. Охарактеризовать надежность привести методы оценки шумовых свойств полупроводниковых приборов.

Номер варианта задачи № 51 соответствует номеру учебного шифра.

Задача №51(вариант 01-10). Составить схему мостового выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в таблице 12. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Пояснить порядок составления схемы для диодов с приведёнными параметрами. Данные для своего варианта взять из таблицы 2.

Таблица 2

Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В	Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В
1	Д7Г	80	100	6	Д207	30	100
2	Д224	200	50	7	Д302	250	150
3	Д217	150	500	8	Д243Б	300	200
4	Д305	300	20	9	Д221	250	200
5	Д214	600	80	10	Д233Б	500	400

Задача №51 (вариант 11-20). Трёхфазный выпрямитель, собранный из трёх диодов, должен питать потребитель постоянным током. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Следует выбрать один из трёх типов полупроводниковых диодов, параметры которых приведены в таблице 12 для схемы выпрямителя, и пояснить, на основании чего сделан выбор. Начертить схему выпрямителя. Данные для своего варианта взять из таблицы 3.

Таблица 3

Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В	Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В
11	Д224			16	Д305		
	Д207	90	30		Д302	100	40
	Д214Б				Д222		
12	Д215А			17	Д234А		
	Д234В	100	400		Д233Б	600	200
	Д218				Д217		
13	Д244А			18	КД202А		
	Д7Г	60	80		Д215Б	150	150
	Д210				Д205		
14	Д232			19	Д231Б		
	КД202Н	900	150		Д242А	400	80
	Д222				Д221		
15	Д304			20	Д242		
	Д244	200	40		Д226А	500	20
	Д226				Д224А		

Задача №51 (вариант 21-30). Составить схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в таблице 12. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Пояснить порядок составления схемы для диодов с приведёнными параметрами. Данные для своего варианта взять из таблицы 4.

Таблица 4

Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В	Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В
21	Д207	20	60	26	Д209	30	100
22	Д242Б	180	30	27	Д305	150	20
23	Д222	240	180	28	Д232	1000	200
24	Д303	400	80	29	КД202А	120	15
25	Д214А	800	50	30	Д226	80	150

Задача №51 (вариант 31-40). Однополупериодный выпрямитель должен питать потребитель постоянным током. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Следует выбрать один из трёх типов полупроводниковых диодов, параметры которых приведены в таблице 12, для схемы выпрямителя, и пояснить, на основании чего сделан выбор. Начертить схему выпрямителя. Данные для своего варианта взять из таблицы 5.

Таблица 5

Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В	Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В
31	Д242Б			36	Д211		
	Д244А	50	10		Д226А	30	20
	Д221				Д304		
32	Д209			37	Д217		
	Д303	100	40		Д222	20	250
	Д7Г				Д243Б		
33	Д224Б			38	Д214А		
	Д302	20	80		Д243Б	60	80
	Д205				КД202Н		
34	Д214			39	Д244		
	КД202Н	70	100		Д214Б	40	60
	Д215Б				Д302		
35	Д243			40	Д210		
	Д214А	150	50		Д221	30	120
	Д226				Д242		

Задача №51 (вариант 41-50). Составить схему трёхфазного выпрямителя на трёх диодах, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в таблице 12. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Пояснить порядок составления схемы для диодов с приведёнными параметрами. Данные для своего варианта взять из таблицы 6.

Задача №51 (вариант 51-60). Мостовой выпрямитель должен питать потребитель постоянного тока. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Следует выбрать один из трёх типов полупроводниковых диодов, параметры которых приведены в таблице 12, для схемы выпрямителя, и пояснить, на основании чего сделать выбор. Начертить схему выпрямителя. Данные для своего варианта взять из таблицы 7.

Таблица 6

Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В	Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В
41	Д210	60	300	46	Д205	300	300
42	Д303	360	100	47	Д224А	600	40
43	Д214Б	400	40	48	Д222	400	200
44	Д242	800	80	49	Д218	200	400
45	Д244	500	50	50	Д243Б	600	150

Таблица 7

Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В	Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В
51	Д218			56	Д214		
	Д222	150	300		Д215Б	300	40
	Д232Б				Д224А		
52	Д221			57	Д205		
	Д214Б	100	40		Д217	100	150
	Д244				Д302		
53	Д7Г			58	Д243А		
	Д209	50	100		Д211	40	250
	Д304				Д226А		
54	Д242Б			59	Д214А		
	Д224	120	20		Д243	500	100
	Д226				КД202Н		
55	Д215			60	Д303		
	Д242А	700	50		Д243Б	150	20
	Д210				Д224		

Задача №51 (вариант 61-70). Составить схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в таблице 12. Определить допустимую мощность потребителя, если значение выпрямительного напряжения U_d , (В). Данные для своего варианта взять из таблицы 8.

Таблица 8

Номер варианта	Тип диода	U_d , (В)	Номер варианта	Тип диода	U_d , (В)
61	Д218	300	66	Д233Б	150
62	Д7Г	80	67	Д214Б	50
63	Д244	20	68	Д244А	30
64	Д226	200	69	Д205	100
65	Д222	160	70	Д215	120

Задача №51 (вариант 71-80). Двухполупериодный выпрямитель должен питать потребитель постоянного тока. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Следует выбрать один из трёх типов полупроводниковых диодов, параметры которых приведены в таблице 12 для схемы выпрямителя, и пояснить, на основании чего сделан выбор. Начертить схему выпрямителя. Данные для своего варианта взять из таблицы 9.

Таблица 9

Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В	Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В
71	Д244Б			76	Д243А		
	Д214	150	20		Д226	400	80
	Д234Б				Д231Б		
72	Д218			77	Д224А		
	Д221	30	50		Д242	200	30
	Д214А				Д303		
73	Д302			78	КД202Н		
	Д205	60	40		Д243	300	60
	Д244Б				Д214А		
74	Д242Б			79	Д224		
	Д222	150	50		Д214Б	70	20
	Д215Б				Д302		
75	Д7Г			80	Д215А		
	Д217	20	150		Д231	800	120
	Д242Б				Д234Б		

Задача №51 (вариант 81-90). Составить схему однополупериодного выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в таблице 12. Мощность потребителя P_d (Вт) с напряжением питания U_d (В). Пояснить порядок составления схемы для диодов с приведёнными параметрами. Данные для своего варианта взять из таблицы 10.

Таблица 10

Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В	Номер варианта	Тип диода	P_d , Вт	U_d , В
81	Д217	40	250	86	Д233	300	200
82	Д215Б	150	50	87	Д209	20	100
83	Д304	100	50	88	Д244А	200	30
84	Д232Б	200	200	89	Д226	30	150
85	Д205	60	100	90	КД202А	40	10

Задача №51 (вариант 91-100). Составить схему мостового выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в таблице 12. Определить допустимую мощность потребителя, если значение выпрямительного напряжения U_d (В). Данные для своего варианта взять из таблицы 11.

Таблица 11

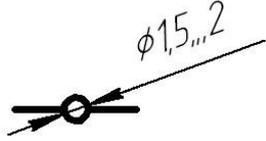
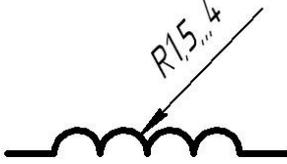
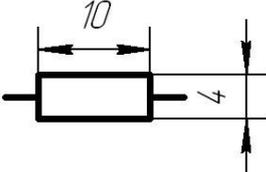
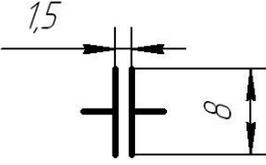
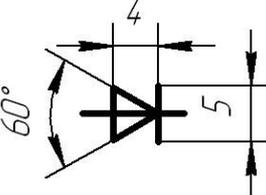
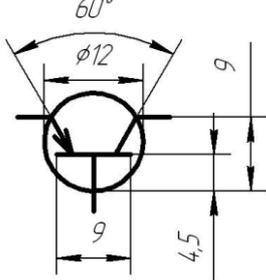
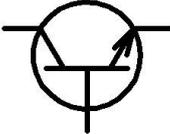
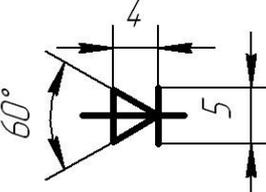
Номер варианта	Тип диода	U_d , (В)	Номер варианта	Тип диода	U_d , (В)
91	Д214А	80	96	Д232	300
92	Д244Б	50	97	Д215	100
93	Д215Б	110	98	Д233Б	200
94	Д242Б	50	99	Д7Г	200
95	Д224	40	100	Д211	300

Таблица 12 Технические данные полупроводниковых диодов.

Тип диода	$I_{\text{доп}}, \text{А}$	$U_{\text{обр}}, \text{В}$	Тип диода	$I_{\text{доп}}, \text{А}$	$U_{\text{обр}}, \text{В}$
Д7Г	0,3	200	Д231	10	300
Д205	0,4	400	Д231Б	5	300
Д207	0,1	200	Д232	10	400
Д209	0,1	400	Д232Б	5	400
Д210	0,1	500	Д233	10	500
Д211	0,1	600	Д233Б	5	500
Д214	5	100	Д234Б	5	600
Д214А	10	100	Д242	5	100
Д214Б	2	100	Д242А	10	100
Д215	5	200	Д242Б	2	100
Д215А	10	200	Д243	5	200
Д215Б	2	200	Д243А	10	200
Д217	0,1	800	Д243Б	2	200
Д218	0,1	1000	Д244	5	50
Д221	0,4	400	Д244А	10	50
Д222	0,4	600	Д244Б	2	50
Д224	5	50	Д302	1	200
Д224А	10	50	Д303	3	150
Д224Б	2	50	Д304	3	100
Д225	0,3	400	Д305	6	50
Д225А	0,3	300	КД202А	3	50
			КД202Н	1	500

**НАИБОЛЕЕ УПОТРЕБЛЯЕМЫЕ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ
ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАЛЬНЫХ
СХЕМ**

Таблица А

Наименование	Обозначение
Коммутационные устройства и контактные соединения по ГОСТ 2.755–74	
Контакт неразборного соединения	
Катушка индуктивности	
Резистор	
Конденсатор	
Полупроводниковые приборы по ГОСТ 2.730–73	
Выпрямительный диод	
Транзистор типа <i>p-n-p</i>	
Транзистор типа <i>n-p-n</i>	
Динистор	

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Оценка	Показатели
Зачтено	Вариант соответствует шифру учащегося. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Используются действующие в настоящее время ГОСТы. Грамотное решение задач с соответствующими пояснениями.
Не зачтено	Вариант соответствует шифру учащегося. Более 50% задач выполнены неверно, с грубыми ошибками.
Не проверяется	Полностью проигнорированы требования, предъявляемые к работе согласно методическим указаниям. Вариант не соответствует шифру учащегося.

Приложение В - Титульный лист

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОМЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ - ФИЛИАЛ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

По дисциплине « Основы электроники»

Выполнил:

Учащийся группы Э-2

уч. шифр _____

Иванов А.А.

Проверил

преподаватель

Семенцов Г.М.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство и год издания
1	Электроника, микроэлектроника и автома- тика.	С.Д. Дунаев	Москва, «Маршрут», 2003 г.
2	Электронная техника	Г.Н. Акимова	Москва, «Маршрут», 2003 г.
3	Электронная техника	З.А. Мизерная	Москва, «Маршрут», 2006 г.
4	Основы электроники	А.Л. Марченко	Москва, ДМК, 2009 г.
5	Лабораторный практикум по электротех- нике и электронике в среде MULTISIM	А.Л. Марченко С.В. Освальд	Москва, ДМК, 2010 г.
6	Электроника	А.А. Шука	Санкт-Петербург, «БХВ- Петербург», 2008 г.
7	Полупроводниковые приборы.	Ю.А. Овечкин	Москва, «Высшая шко- ла», 1986 г.