**ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики,**

**промышленности и отраслевых технологий»**

|  |
| --- |
| **Методические указания**  **по организации и проведению самостоятельной работы студентов**  по учебной дисциплине |
| **ОП. 15 основы электротехники и электроники** |
| (код и наименование дисциплины) |
| основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) |
| по специальности: |
| 15.02.08 Технология машиностроения |
| (код и наименование специальности) |

Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине **ОП 15 Основы электротехники и электроники** разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) для специальности 15.02.08 Технология машиностроения .

Организация разработчик: ГОБПОУ «Елецкий колледж экономики, промышленности и отраслевых технологий»

Разработчик: Белянина Е.Ю. преподаватель дисциплин профессионального цикла

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  Цикловой комиссией УГС 15.00.00 Машиностроение Председатель ЦМК:*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Ткачева М.Н. | ОДОБРЕНО  Заместитель директора  по учебно-методической работе:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кириллова Т.К. |

**СОДЕРЖАНИЕ**

**I Паспорт методических указаний по организации и проведению самостоятельной работы студентов**

1 Область применения

2 Объекты оценивания – результаты освоения

**II Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы студентов**

1 Общие методические указания руководства самостоятельной работой студентов

2Методические рекомендации для студентов по конкретным видам самостоятельной работы

2.1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы

2.2 Подготовка к контрольным работам

2.3 Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе

2.4 Подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме

2.5 Выполнение расчетных заданий

2.6 Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам и подготовка к их защите

3 Перечень рекомендуемой литературы

4 Задания для самостоятельно выполнения

**I Паспорт методических указаний по организации и проведению самостоятельной работы студентов**

**1 Область применения**

Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы студентов составлены в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины ОП 15 Основы электротехники и электроники образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Методические указания призваны помочь студентам правильно организовать самостоятельную работу и рационально использовать свое время при овладении содержанием дисциплины, закреплении теоретических знаний и умений.

**2 Объекты оценивания – результаты освоения**

Самостоятельная работа направлена на освоение студентами следующих результатов обучения согласно требованиям рабочей программы дисциплины ОП 15 Основы электротехники и электроники:

***уметь:***

*-* рассчитывать электрическую напряженность и разность потенциалов в поле

единичного заряда и в однородном поле;

- рассчитывать емкость при параллельном и последовательном соединении

конденсаторов;

- рассчитывать электрические цепи постоянного тока;

- производить расчет однородной неразветвленной магнитной цепи постоянного тока;

- строить временные и векторные диаграммы, рассчитывать по ним параметры

синусоидальных сигналов;

- пользоваться электроизмерительными приборами;

- рассчитывать погрешность измерения;

- определять тип и параметры электрических машин по их маркировке;

- определять типы полупроводниковых приборов по их маркировке;

- рассчитывать основные параметры полупроводниковых приборов;

- изображать графики мгновенных значений выпрямленного напряжения различных

схем выпрямителей;

- рассчитывать основные параметры выпрямителей, сглаживающих фильтров и

стабилизаторов;

- рассчитывать основные параметры усилителей;

- рассчитывать основные параметры генераторов;

- пользоваться справочной литературой по интегральным микросхемам.

***знать:***

- основные свойства и характеристики электрического поля;

- конденсаторы и их соединения;

- классификацию электрических цепей и их основных элементов;

- зависимость электрического сопротивления от температуры, материала, длины и

площади поперечного сечения проводника;

- законы Ома и Кирхгофа;

- основные свойства и характеристики магнитного поля;

- параметры цепей синусоидального тока;

- физическую сущность и условия возникновения резонанса напряжений и токов;

- принцип действия и назначение электроизмерительных приборов;

- устройство, принцип действия и применение трансформаторов;

- устройство, принцип действия и применение электрических машин;

- назначение защитного заземления и зануления в электроустановках;

- физические основы электронных приборов;

- принцип работы схем выпрямителей, сглаживающих фильтров и стабилизаторов;

- принцип работы усилителей;

- принцип работы генераторов;

- назначение и основные элементы автоматических систем;

- принцип работы микропроцессоров и микро-ЭВМ.

**II Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы студентов**

**1 Общие методические указания руководства самостоятельной работой студентов**

* + 1. Четко ставить задачу предстоящей самостоятельной работы.
    2. Добиваться, чтобы студенты выполняли самостоятельную работу осознанно, т.е. ясно представляли теоретические основы выполняемых действий.
    3. Вовремя предупреждать студентов о типичных ошибках и возможных способах их избежания.
    4. Оказывать студентам помощь, не вмешиваясь в их работу без необходимости.
    5. При допущении студентами ошибок подводить их к осознанию и пониманию сути и причин ошибок, с тем чтобы студенты самостоятельно нашли способ их предупреждения и устранения.
    6. Практиковать промежуточный контроль хода и результатов самостоятельной работы студентов.
    7. Рационально распределять задания самостоятельной работы по сложности с учетом индивидуальных особенностей и способностей студентов.
    8. Стимулировать и поощрять проявления творческого подхода студентов к выполнению заданий.
    9. Умело сочетать индивидуальную и коллективную работу студентов.
    10. При оценке хода и итогов самостоятельной работы студентов исходить из положительных моментов в их работе.
    11. Постоянно практиковать в ходе самостоятельной работы обращение студентов к разным источникам информации.

**2 Методические рекомендации для студентов по конкретным видам самостоятельной работы:**

**2.1Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы**

**2.2 Подготовка к контрольным работам**

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.

2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.

3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практическихзанятияхна должном уровне.

4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.

5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».

6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.

7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

**Показатели оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- качество уровня освоения учебного материала;

- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы;

- обоснованность и четкость изложения ответа.

2.**3 Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической** **литературе**

1. При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронных библиотек или другие Интернет-ресурсы.

2. Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект.

3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами и понятиями.

4. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».

5. Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста.

6. В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана.

**Показатели оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы;

- логичность изложения ответа;

- уровень понимания изученного материала.

**2.4 Подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме**

1. Выберете тему из предложенной преподавателем тематики сообщений. Вы можете самостоятельно предложить тему с учетом изучаемого теоретического материала. Предложенная тема должна содержать проблему, быть связанной с современным состоянием развития отрасли или отражать потребности работодателя.

2. При подготовке доклада, сообщения используйте техническую литературу по выбранной теме, электронные библиотеки или другие Интернет-ресурсы.

3. Сделайте цитаты из книг и статей по выбранной теме. (обратите внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).

4. Проанализируйте собранный материал и составьте план сообщения или доклада, акцентируя внимание на наиболее важных моментах.

5. Напишите основные положения сообщения или доклада в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.

6. Перескажите текст сообщения или доклада, корректируя последовательность изложения материала.

7. Подготовленный доклад должен сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

**Показатели оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- полнота и качественность информации по заданной теме;

- свободное владение материалом сообщения;

- логичность и четкость изложения материала;

- наличие и качество презентационного материала.

**2.5 Выполнение расчетных заданий**

1. Внимательно прочитайте теоретический материал - конспект, составленный на учебном занятии. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.

2. Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.

3. Выпишите ваш вариант задания, предложенного в данных методических указаниях, в соответствии с порядковым номером в учебном журнале.

4. Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.

5. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.

6. Проанализируйте полученный результат (проверьте размерности величин, правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).

7. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчётные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчётной величины. Окончательный ответ следует приводить и в системе СИ.

**Показатели оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;

- грамотное использование формул;

- грамотное использование справочной литературы;

- точность и правильность расчетов;

- обоснование решения задачи.

2.6 **Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам и подготовка к их защите**

1. Обратитесь к методическим указаниям по проведению лабораторных и практических работ и оформите работу, указав название, цель и краткий порядок проведения работы.
2. Повторите основные теоретические положения по теме лабораторной или практической работы, используя конспект лекций или методические указания.
3. Сформулируйте выводы по результатам работы, выполненной на учебном занятии. В случае необходимости закончите выполнение расчетной части.
4. Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению лабораторных или практических работ.

**Показатели оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы

- оформление лабораторных и практических работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях;

- качественное выполнение всех этапов работы;

- необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы;

- правильное оформление выводов работы;

- обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

**3** **Перечень рекомендуемой литературы**

**Основные источники:**

* + - 1. **Немцов М.В., Немцова М.Л.** Электротехника и электроника. - М.: Издательский центр «Академия», 2015.- 432с.
      2. **Морозова Н.Ю.** Электротехника и электроника. - М.: Издательский центр «Академия», 2014.- 256с.

**Дополнительные источники:**

**1. Новиков Н.П., Кауфман В.Я., Толчеев О.В. и др.** Задачник по электротехнике: Учебное пособие. - М.: Мастерство, 2014.-159с.

**2. Полещук В. И.,** Задачник по электронике.-М.: Издательский центр

«Академия»,2014.-160 с.

**Нормативная литература:**

1. **Шило И. Н.** Справочник. Цифровые интегральные микросхемы. – М.: Радио и

связь, 2013.- 456с.

**2. Алиев Н.Н.** Справочник по электротехнике и электрооборудованию. - М.:

Мастерство, 2013.-368с.

**Программное обеспечение:**

Электронная лаборатория Electronics Worcbench.

Интернет-ресурсы:

[*http://toe.stf.mrsu.ru/demo\_versia/*](http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/) Общая электротехника и электроника: электронный учебник (DEMO-версия)

[*http://window.edu.ru/window/library?p\_rid=45110*](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=45110)Общая электротехника и электроника: Тесты и контрольные вопросы по дисциплине

*http://www.toehelp.ru****/*** Решение задач по электротехнике и электронике

[*http://dxdy.ru/topic16287.html*](http://dxdy.ru/topic16287.html)Справочная база по электротехнике, механике, гидравлике.

[*http://obuk.ru/hardware/83938-spravochnik-poluprovodnikovyx-priborov.html*](http://obuk.ru/hardware/83938-spravochnik-poluprovodnikovyx-priborov.html)Справочник полупроводниковых приборов

**4 Задания для самостоятельного выполнения**

**Раздел 1 Электротехника**

**Тема 1.1 Электрическое поле**

**ЗАДАЧА 1.**

Определить напряженность электрического поля в плоском воздушном конденсаторе, заряженном до напряжения Uном=500 В. Расстояние между пластинами d=8 мм. Определить напряжение на конденсаторе, если расстояние между пластинами: а) уменьшить вдвое; б) увеличить до 12 мм.

**ЗАДАЧА 2.**

Между двумя металлическими обкладками, заряженными до напряжения U=150 В, находится пластина из эбонита. Как изменится напряжение между обкладками, если пластину из эбонита заменить пластиной из слюды той же толщины?

**ЗАДАЧА 3.**

Определить емкость конденсатора, если он был заряжен до напряжения U=250 В. При этом заряд конденсатора Q=10-4Кл.

**ЗАДАЧА 4.**

Определить напряженность электрического поля между пластинами плоского конденсатора поля между пластинами плоского конденсатора, находящимися на расстоянии d=3 мм, если напряжение, приложенное к ним, U=450 В. Определить емкость этого конденсатора при условии, что заряд на его пластинах Q=3\*10-4Кл.

**ЗАДАЧА 5.**

Плоский воздушный конденсатор емкостью С=1мкФ заряжен от источника постоянного тока напряжением 27 В. Определить заряд и напряженность электрического поля заряженного конденсатора при расстоянии между его платинами d=1.5 мм. Определить также энергию электрического поля.

**ЗАДАЧА 6.**

Емкость конденсатора С=1.5 мкФ, заряд на его обкладках Q=45\*10-5Кл. определить напряжение на зажимах конденсатора.

**ЗАДАЧА 7.**

Конденсатор заряжен от источника питания напряжением U=100 В. Энергия электрического поля конденсатора W= 6\*10-3Дж. Определить его емкость.

**ЗАДАЧА 8.**

К конденсатору емкостью С=0.25 мкФ подведено напряжение U=400 В. Определить энергию электрического поля конденсатора.

**ЗАДАЧА 9.**

Энергия W электрического поля конденсатора емкостью С=0.015 мкФ составляет 4.7\*10-4 Дж. Определить напряжение, приложенное к конденсатору.

**ЗАДАЧА 10**

При напряжении U=800 В плоский конденсатор приобрел заряд Q= 20\*10-6 Кл. определить емкость конденсатора и энергию электрического поля.

**ЗАДАЧА 11.**

Определить эквивалентную (общую) емкость С двух последовательно включенных конденсаторов С1=С2=0.7 мкФ.

**ЗАДАЧА 12.**

Общая емкость двух последовательно включенных конденсаторов С1=1.2 мкФ. Емкость одного конденсатора С1=3мкФ. Определить емкость второго конденсатора.

**ЗАДАЧА 13.**

Конденсаторы емкостями С1=10 мкФ и С2=15 мкФ соединены последовательно. Определить их эквивалентную емкость.

**ЗАДАЧА 14.**

Три конденсатора одинаковой емкости С1=С2=С3=12 мкФ соединены последовательно. Определить их эквивалентную емкость.

**ЗАДАЧА 15**

Общая емкость трех последовательно соединенных конденсаторов С=0.08 мкФ. Определить емкость одного из конденсаторов, если емкости С1=0.2 мкФ, С2= 0.4 мкФ. Определить их эквивалентную емкость при параллельном соединении конденсаторов.

**ЗАДАЧА 16.**

Четыре конденсатора емкостями С1=0.18 мкФ, С2=0.7 мкФ, С3=0.12, С4=0.5 мкФ соединены параллельно. Определить их эквивалентную емкость.

**ЗАДАЧА 17.**

Три конденсатора емкостями С1=47 пФ, С2=18 пФ, С3=75 пФ соединены параллельно, и к ним последовательно подключен конденсатор С4=75 пФ. Определить общую емкость цепи и эквивалентную емкость конденсаторов, если конденсатор С4 подсоединить параллельно.

**ЗАДАЧА 18.**

На рис. 1.1 представлена схема соединения конденсаторов, где С1=С2=1мкФ, С3=2мкФ. Определить эквивалентную емкость.

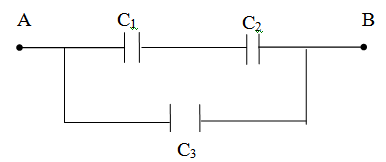


рис. 1

**ЗАДАЧА 19.**

Общая емкость двух последовательно соединенных конденсаторов Соб=18 мкФ. Определить емкость каждого конденсатора, если напряжение на зажимах цепи U=450 В, а на конденсаторе С1 U1=150 D/

**ЗАДАЧА 20.**

Два последовательно соединенных конденсатора С1 и С2 общей емкости 4000 пФ подключены к источнику питания. Определить напряжение источника, если энергия первого конденсатора W1=86\*10-6 Дж, а его емкость С1=5600 пФ.

**Раздел 1 Электротехника**

**Тема 1.3. Электромагнетизм.**

**Задания для самостоятельно выполнения:** **«Расчет магнитной цепи**»

**Методические указания**

***Магнитной цепью*** называют совокупность устройств, содержащих ферромагнитные тела и образующих замкнутую цепь, в которой при наличии магнитодвижущей силы образуется магнитный поток и вдоль которой замыкаются линии магнитной индукции.

Расчет магнитной цепи производится с помощью законов Кирхгоффа:

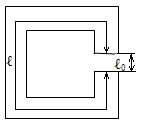
***Первый закон Кирхгоффа:*** алгебраическая сумма магнитных потоков для любого узла магнитной цепи равна нулю: ∑Φ=0

***Второй закон Кирхгоффа:*** алгебраическая сумма магнитодвижущих сил для любого замкнутого контура магнитной цепи равна алгебраической сумме магнитных напряжений на отдельных его участках: ∑FМ=∑UМ

**Пример:**

В неразветвленной магнитной цепи Рис.1. с ℓ=0,4 м и воздушным зазором ℓ0=0,2мм Необходимо создать магнитную индукцию В=1Тл. Определить напряженность и ток намагничивающей обмотки с числом витков ω=120, если магнитопровод выполнен из листовой стали.

**Дано:**



ℓ=0,4 м

ℓ0=0,2мм

В=1Тл

ω=120

**Найти:**

H-?

J-?

**Решение:**

Напряженность магнитного поля в воздушном зазоре:

Н0=В/µ0=1/4π10-7=0,796×106 А/м

По графику зависимости В=f(Н) Рис.2 находим напряженность поля магнитопровода для В=1Тл Н=100А/м

Намагничивающая сила обмотки по второму закону Кирхгоффа:

J×ω=Н×ℓ + Н0×ℓ0

J×120=100×0,4 + 0,796×106×0,2×10-3

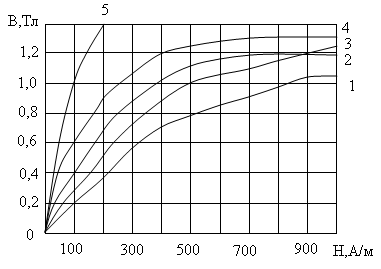
J=1,65А

**Ответ:** Н=100А/м , J=1,65А

**Индивидуальное задание:**

Для неразветвленной магнитной цепи, изображенной на Рис.1

с ℓ=0,4 м и воздушным зазором ℓ0=0,2мм Необходимо создать магнитную индукцию В=1Тл. Определить напряженность и ток намагничивающей обмотки с числом витков ω=120, если магнитопровод выполнен из электротехнической стали:



|  |  |
| --- | --- |
| **вариант** | **марка** |
| 1,5,9,13,17 | 1512 |
| 2,6,10,14,18 | 3411 |
| 3,7,11,15,19 | 1212 |
| 4,8,12,16,20 | 1410 |

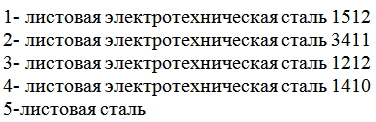


Рис.2 График зависимости В=f(Н)

**Раздел II.Электроника**.

**Тема 1.1 Электронные приборы**.

**Задания для самостоятельно выполнения:** **«Расчет основных параметров диодов**»

**Теория**

*Полупроводниковым диодом* называют двухэлектродный полупроводниковый прибор, содержащий один электронно – дырочный p – n переход.

Рассмотрим некоторые группы полупроводниковых диодов.

*Выпрямительный полупроводниковый диод* используется для выпрямления переменного тока.

Типичная вольт – амперная характеристика выпрямительного диода подобна характеристике, представленной на Рис.1. Основным свойством выпрямительного диода является большое различие сопротивлений в прямом и обратном направлениях, что обуславливает *вентильные свойства* выпрямительного диода, т.е. способность пропускать ток преимущественно в одном (прямом) направлении. Электрические параметры выпрямительного диода: прямое напряжение Uпр, которое формируется при определенном прямом токе Iпр;максимально допустимый прямой ток Iпр max; максимально допустимое обратное напряжение U обр max; обратный ток Iобр, который нормируется при определённом обратном напряжении U обр; межэлектродная ёмкость, сопротивление постоянному и переменному току.

*Полупроводниковый стабилитрон* – полупроводниковый диод, напряжение на котором в области электрического пробоя слабо зависит от тока.

Вольт – амперная характеристика стабилитрона приведена на Рис.2.

Как видно, в области пробоя напряжение на стабилитроне Uст лишь незначительно изменяется при больших изменениях тока стабилизации Iст.

Основные параметры стабилитрона: напряжение на участке стабилизации

Rд= dUст/dIст; минимальный ток стабилизации Iст min; максимальный ток стабилизации Iст max; температурный коэффициент напряжения на участке стабилизации TKU = (dUст/dT) \* 100.

Стабилитроны используются для стабилизации и ограничения напряжения, а также в качестве источника опорного (эталонного) напряжения в прецизионной измерительной технике.

*Туннельный диод –* это полупроводниковый диод, в котором благодаря использованию высокой концентрации примесей возникает очень узких барьер и наблюдается туннельный механизм переноса зарядов через p – n – переходов. Характеристика туннельного диода имеет область отрицательного сопротивления, т.е. область, в которой положительному приращению напряжения соответствует отрицательное приращение тока. Наличие на ВАХ туннельного диода участка с отрицательным дифференциальным сопротивлением позволяет использовать диод в усилителях и генераторах электрических колебаний, а так же в импульсных устройствах, что оправдано; учитывая высокое быстродействия туннельных диодов. (Рис.1. пунктирная линия)

*Варикап –* полупроводниковый диод, в котором используется зависимость ёмкости p – n – перехода от обратного напряжения, который предназначен для применения в качестве элемента с электрически управляемой ёмкостью.

Наличие объемных зарядов и электрического поля в обедненном слое придает р-п переходу свойства электрической емкости

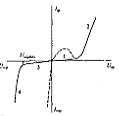
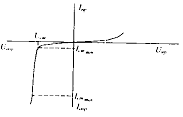


Рис. 1.1. ВАХ р-п перехода. Рис.1.2.ВАХ стабилитрона

**Учебное задание №1. Расчет параметров диодов и расшифровка их маркировки.**

По заданной маркировке диода определите его тип, дайте ему полную техническую характеристику, укажите физический смысл и рассчитайте заданный параметр.

Ответ должен содержать:

1. Таблицу с выписанным заданием своего варианта.
2. Расшифровку маркировки заданного типа диода.
3. Запись определения данного типа диода
4. Краткий ответ, какое свойство p-n перехода используется в этом типе диода.
5. Типовую характеристику.
6. Схему включения
7. Область применения
8. Ответ о физическом смысле и расчет заданного параметра.

##### Таблица 1.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вари-ант** | **Марка**  **диода** | Параметр диода для п.8 задания |
|  | КВ 104А | Кс, если дано: Сmin = 90пФ, Сmax =120 пФ |
|  | 2Д 215А | Кв, если дано: Iобр = 50 мкА; Iпр = 1 А (при Uпр =Uобр = 1В) |
|  | КС 156А | rдиф, если дано: Iст min = 3мА; Iст max – 55 мА, ΔUст = 2,3 В |
|  | ГД 107Б | Кв, если дано: Iобр = 100 мкА; Iпр = 20 мА  (при Uпр =Uобр = 1В) |
|  | АИ 201К | gдиф, если дано: Iп= 15 мА; Iвп = 1,5 мА; Uп = 0,08 В,  U вп = 0,63 В |
|  | КВ 135 | Кс, если дано: Сmin = 480пФ, Сmax =590 пФ |
|  | 2С220Ж | rдиф, если дано: Iст min = 0,5мА; Iст max – 6,2 мА, ΔUст = 0,7 В |
|  | ГИ 307А | gдиф, если дано: Iп= 14 мА; Iвп = 2 мА; Uп = 0,22 В,  U вп = 0,62 В |
|  | 2Д 206Б | Кв, если дано: Iобр = 700 мкА; Iпр = 5 А  (при Uпр =Uобр = 1В) |
|  | 2С163А | rдиф, если дано: Iст min = 3мА; Iст max – 45 мА, ΔUст = 1,1 В |

**Методические указания по решению учебного задания №1.**

Расшифровку маркировки заданного типа диода см. Приложение 1.

Для выполнения задачи следует выбрать схему включения диода из Приложения 2.

Коэффициент выпрямления показывает выпрямительные свойства диода:

**,** при Uпр = Uобр – 1 В.

Дифференциальное сопротивление стабилитрона характеризует крутизну рабочего участка характеристики:

.

Коэффициент перекрытия по емкости варикапа:

,

Отрицательная дифференциальная проводимость туннельного диода:

,

где ΔU – разность напряжений пика и впадины, а ΔI- соответствующая разность токов.