

## **Методические рекомендации по изучению дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника»**

Предмет изучения курса "Электротехника, электроника и схемотехника" – основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа линейных и нелинейных цепей; переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета; принцип действия и характеристики компонентов и узлов электронной аппаратуры; основы аналоговой и цифровой схемотехники.

Целью изучения дисциплины "Электротехника, электроника и схемотехника" является приобретение компетенций, необходимых для изучения специальных дисциплин, таких как электронные приборы и узлы ЭВМ, архитектура ЭВМ, телекоммуникационные технологии, методы и устройства передачи и обработки информации

В первой части дисциплины (3 семестр) рассматриваются основные положения теории электрических цепей, методы расчета разветвленных цепей постоянного и синусоидального тока, переходные процессы в простейших цепях первого-второго порядков. В процессе изучения студенты приобретают навыки расчета простых электрических цепей, знакомятся с компьютерными моделирующими программами.

Учебным планом в третьем семестре предусмотрены лекции, лабораторные работы, расчетное задание.

Изучение дисциплины в третьем семестре заканчивается зачетом.

В четвертом семестре рассматриваются основы электроники и схемотехники. Студенты знакомятся с принципами работы и характеристиками электронных приборов, изучают основы аналоговой и цифровой схемотехники. В четвертом семестре необходимо выполнить лабораторные работы.

Изучение дисциплины в четвертом семестре заканчивается сдачей экзамена.

В результате изучения курса "Электротехника, электроника и схемотехника" студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности.

Студент, изучивший дисциплину "Электротехника, электроника и схемотехника", должен

### **знать:**

- основы теории линейных и нелинейных электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;
- перспективы и тенденции развития электротехники и электроники;
- принцип действия и методы расчета функциональных устройств аналоговой и цифровой электроники;

- элементную базу аналоговой и цифровой электроники;
- методы проектирования электронных устройств;
- принципы построения математических моделей электронных компонентов;
- современные алгоритмы компьютерного моделирования электронных цепей;
- технику безопасности при эксплуатации простейшего электротехнического оборудования;

**уметь:**

- читать электротехническую литературу, символику, понимать терминологию и т.п.;
- использовать аналитические и численные методы для анализа цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы;
- анализировать воздействие сигналов на линейные и нелинейные цепи;
- применять методы и средства измерения электрических величин;
- рассчитывать параметры электронных приборов по их характеристикам;
- производить расчет простейших усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;
- выбирать электротехнические устройства для решения конкретных технических задач при исследовании, проектировании и эксплуатации соответствующего оборудования;
- использовать паспортные данные для определения номинальных режимов работы оборудования;
- контролировать целостность цепей электротехнических устройств, правильность их настройки;
- обеспечивать безопасную работу персонала с электроустановками;
- оформлять результаты исследований в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД, использовать специальную нормативную и справочную литературу, стандарты.

## **2. Лекции**

На лекциях рассматриваются основные положения теоретического курса, приводятся примеры простейших электронных устройств.

Изложение материала построено таким образом, что изучению установившегося синусоидального режима предшествует рассмотрение методов анализа электрических цепей во временной области. Такой подход позволяет сделать изложение более компактным и логичным.

Изложение теоретического материала по разделу «теория электрических цепей» сопровождается примерами качественного анализа

практических электронных схем – интегрирующих и дифференцирующих цепей, простейших моделей линий связи, генераторов, усилителей и т.д. Поскольку число лекций ограничено, громоздкие доказательства теорем, определяющих общие свойства электрических цепей, вынесены на самостоятельное изучение.

Во второй части курса (4 семестр) изложены основы электроники и интегральной схемотехники. Рассмотрены характеристики, параметры и схемы замещения диодов, биполярных и МОП-транзисторов. Традиционный материал по физической электронике дан в конспективной форме. Особое внимание уделено МОП-транзисторам как основным элементам современной микроэлектроники. Приводятся параметры современных интегральных транзисторов, дан обзор тенденций развития элементной базы аналоговой и цифровой микроэлектроники.

Рассмотрены основные функциональные узлы, используемые в аналоговых и цифровых интегральных схемах (дифференциальные усилители, КМОП- и БиКМОП-инверторы и т.д.). Приведены типовые структуры операционных усилителей на биполярных и МОП-транзисторах, а также базовых логических элементов. Дан сравнительный анализ характеристик логических элементов, используемых в современной цифровой электронике.

В заключительной части курса рассмотрены генераторы периодических колебаний и аналоговые фильтры. Основное внимание уделено принципам работы таких устройств, а также вопросам их реализации на операционных усилителях и специализированных интегральных схемах.

Дисциплина "Электротехника, электроника и схемотехника" представляет интегрированный курс, который содержит сведения, традиционно преподававшиеся в различных дисциплинах: основы теории цепей, электроника и т.д. Основой курса лекций является учебное пособие В. П. Довгуна «Электротехника и электроника», ч. 1, 2 (Красноярск, 2006 г.). Однако объем материала, представленного в учебном пособии, значительно больше. Поэтому обязательное посещение лекций, в которых рассмотрены только вопросы, выносимые на экзамен – неременное условие его успешной сдачи.

### **3. Лабораторный практикум**

Тематика лабораторных работ направлена на закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами на лекционных занятиях, на экспериментальную проверку теоретических положений, выработку умений и практических навыков работы с оборудованием и измерительными приборами, с практикой планирования и подготовки эксперимента, а также его обработки.

В ходе выполнения лабораторных работ студенты должны:

- научиться читать схемы простых электронных устройств, различать условные графические обозначения электронных компонентов;
- ознакомиться с устройством и внешним видом электронных компонентов;
- изучить принцип действия основных электронных устройств;
- приобрести навыки определения характеристик и параметров электронных устройств;
- приобрести навыки использования современных измерительных приборов.

Для выполнения работ по разделу «Схемотехника» используются программы схемотехнического моделирования Pspice и Multisim. Описание этих программ и методика выполнения экспериментов имеются в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Подготовка к лабораторной работе предусматривает изучение теоретического материала, а также выполнение предварительных расчетов. Перед выполнением лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с описанием лабораторной работы, уяснить, в чем состоят цель и рабочее задание.

Результаты предварительных расчетов заносятся в соответствующий раздел отчета. Раздел «Подготовка к работе» должен быть заполнен до начала занятия. Студент, не выполнивший подготовку к лабораторной работе, к ее выполнению не допускается. Отработка пропущенных лабораторных работ учебным планом дисциплины не предусмотрена.

Теоретические сведения, приведенные в методических указаниях по выполнению лабораторных работ, содержат минимум учебного материала, необходимый для подготовки и выполнения лабораторной работы.

**Правила выполнения лабораторных работ.** Во избежание несчастных случаев, а также преждевременного выхода из строя оборудования лаборатории студент должен строго выполнять следующие правила.

1. На вводном занятии студент должен ознакомиться с правилами внутреннего распорядка и техники безопасности, лабораторным стендом и виртуальными измерительными приборами.
2. После ознакомления с правилами внутреннего распорядка и инструктажа по технике безопасности студент должен расписаться в соответствующем журнале.
3. На вводном занятии за каждым студентом закрепляется постоянное рабочее место на весь семестр.
4. Во время занятий в лаборатории запрещается громко разговаривать, покидать рабочее место без разрешения преподавателя.
5. Перед выполнением лабораторной работы необходимо выполнить раздел «Подготовка к работе» и заполнить соответствующий раздел отчета. Отчет может быть представлен в электронном виде.
6. Перед выполнением экспериментов необходимо внимательно ознакомиться со схемой исследуемой цепи.

7. Сборку цепи производят при выключенном напряжении питания в строгом соответствии со схемой, представленной в лабораторном практикуме.
8. Категорически запрещается включать питание стенда без разрешения преподавателя или дежурного лаборанта.
9. Любые переключения можно производить при отключенном напряжении питания. Повторно включать стенд можно только после проверки схемы преподавателем.
10. При обнаружении повреждения оборудования стенда, а также при появлении специфического запаха необходимо немедленно выключить напряжение питания стенда и позвать преподавателя.
11. После выполнения лабораторной работы необходимо выключить напряжение питания стенда и привести в порядок рабочее место.

**Оформление отчета по лабораторной работе.** Шаблоны отчетов по лабораторным работам находятся на сайте дисциплины. Оформляется текст отчета в редакторе Word. Все формулы набираются в редакторе Equation Editor или аналогичном.

Титульный лист отчета по лабораторной работе должен содержать:

- наименование дисциплины;
- порядковый номер и название лабораторной работы;
- фамилию, имя, отчество студента;
- фамилию, имя, отчество преподавателя.

В отчете необходимо обязательно указать цель работы. Отчет должен содержать материалы по каждому разделу лабораторной работы.

Отчет по каждой работе должен содержать выводы. По согласованию с преподавателем отчет может быть представлен в электронном виде.

#### **4. Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа по дисциплине «Электротехника, электроника и схемотехника» включает самостоятельное изучение отдельных разделов теоретического курса, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ, выполнению расчетных заданий.

Текст расчетного задания можно оформлять в редакторе Word либо в рукописном виде. В последнем случае все рисунки должны быть выполнены карандашом с помощью чертежных принадлежностей.

Все расчеты должны сопровождаться краткими пояснениями и промежуточными преобразованиями. Представление только итоговых результатов недопустимо: в этом случае расчетное задание не засчитывается.

Титульный лист расчетного задания должен содержать:

- наименование дисциплины;
- название расчетного задания;
- номер варианта;

- фамилию, имя, отчество студента;
- фамилию, имя, отчество преподавателя.

Расчетное задание должно быть выполнено в срок, определенный графиком изучения дисциплины.

Варианты расчетного задания определяются преподавателем, ведущим занятия. Расчетные задания, выполненные не по своему варианту, не засчитываются.

В четвёртом семестре самостоятельная работа включает:

- изучение теоретического курса;
- подготовку к выполнению и защите лабораторных работ;

## **5. Экзамен**

Допуск к сдаче экзамена студент получает после того как выполнены и защищены лабораторные работы, сдано расчетное задание, зачтены индивидуальные задачи.

Экзаменационный билет содержит два вопроса из различных разделов дисциплины. Список экзаменационных вопросов имеется на сайте дисциплины.

В аудитории при подготовке к ответу нельзя пользоваться какими-либо материалами. В случае затруднений рекомендуем обратиться к преподавателю, принимающему экзамен. Студенту, замеченному в списывании, экзамен не засчитывается.

**Литература, рекомендуемая при самостоятельном изучении отдельных разделов курса**

1. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника: учебник / О. П. Новожилов. – М.: Гардарики, 2008. – 653 с.
2. Бычков, Ю. А. Основы теории электрических цепей: учеб. для вузов / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев. – СПб.: Изд-во «Лань», 2002. – 464 с.
3. Бакалов, В. П. Основы теории цепей: учебник для вузов / В. П. Бакалов, В. Ф. Дмитриков, Б. И. Крук. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 2000. – 592 с.
4. Атабеков Г. И. Основы теории цепей: Учебник. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2006. – 432 с.
5. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 790 с.
6. Быстров Ю.А. Электронные цепи и микросхемотехника: Учебник / Ю.А. Быстров, И.Г. Мироненко. – М.: Высш. шк., 2002. – 384 с.: ил.
7. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учеб. пособие для вузов / И.П. Степаненко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 488 с.: ил.
8. Рабаи Ж. М., Чандрасекан А., Николич Б. Цифровые интегральные схемы.: Пер. с англ.- Изд. 2-е – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 912 с.
9. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ.- Изд. 6-е – М.: Мир, 2003. – 704 с., ил.
10. Довгун, В. П. Электротехника и электроника: учеб. пособие: в 2-х ч. Ч. 1 / В. П. Довгун. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 270 с.
11. Довгун, В. П. Электротехника и электроника: учеб. пособие: в 2-х ч. Ч. 2 / В. П. Довгун. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 252 с.
12. Довгун, В. П., Системы автоматизированного лабораторного практикума: Учебно-методическое пособие / В. П. Довгун, С. Ф. Заграбчук, А. С. Глинченко. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004. 50 с.

Для самостоятельного изучения отдельных разделов курса можно пользоваться учебниками [1 - 3] и учебным пособием [11, 12]. Для углубленного изучения отдельных разделов курса целесообразно использовать учебники и монографии [4 - 9].