

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ СЕРВИСА, ТУРИЗМА И ДИЗАЙНА (ФИЛИАЛ) СКФУ В Г.  
ПЯТИГОРСКЕ



**Методические рекомендации**

для студентов по выполнению самостоятельной работы  
по дисциплине «Электроника и схемотехника»

для студентов направления подготовки: 10.03.01 Информационная  
безопасность Направленность (профиль): «Комплексная защита объектов  
информатизации»

**Пятигорск, 2020**

## Содержание

	Введение	3
1	Общая характеристика самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Электроника и схемотехника»	4
2	План-график выполнения самостоятельной работы	8
3	Контрольные точки и виды отчетности по ним	9
4	Методические рекомендации по изучению теоретического материала	10
6	Методические указания по подготовке к экзамену.	16
7	Список рекомендуемой литературы.	18

## Введение

Целью и задачей изучения дисциплины является освоение студентами базовых знаний и навыков в области электроники и схемотехники аналоговых, цифровых и микропроцессорных устройств.

Задачами изучения дисциплины является:

- изучение принципа действия, важнейших параметров и характеристик полупроводниковых приборов;
- изучение принципа работы, свойств и области применения типовых аналоговых электронных схем;
- изучение принципа работы, свойств и области применения базовых элементов и типовых схем цифровых устройств;
- обучения принципам проектирования и расчета электронных схем.

**Общая характеристика самостоятельной работы обучающегося  
при изучении дисциплины  
«Электроника и схемотехника»**

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста и бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием

становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. В соответствии с рабочей программой дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий» предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студента:

- самостоятельное изучение литературы;
- самостоятельное решение задач;
- выполнение курсового проекта.

**Цель самостоятельного изучения литературы** – самостоятельное овладение знаниями, опытом исследовательской деятельности.

**Задачами** самостоятельного изучения литературы являются:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов.

**Цель самостоятельного решения задач** - овладение профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю будущей деятельности.

**Задачами** самостоятельного решения задач являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

**Целью самостоятельного выполнения расчетно-графической работы** по дисциплине является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

**Задачами** данного вида самостоятельной работы студента являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовой работы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

**Формируемые компетенции:**

Индекс	Формулировка:
<b>ОПК-1</b>	Способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач
<b>ОПК-3</b>	способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• о функциональные назначения изучаемых приборов;</li> <li>• принцип действия изучаемых приборов и понимать сущность физических процессов и явлений, происходящих в них;</li> <li>• условные графические обозначения изучаемых приборов;</li> <li>• схемы включения и режимы работы электронных приборов;</li> <li>• вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;</li> <li>•</li> </ul>	<b>ОПК-1</b>
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• физический смысл дифференциальных, частотных и импульсных параметров приборов;</li> <li>• электрические модели и основные математические соотношения, Т-образные эквивалентные схемы биполярного транзистора (БТ) для схем с ОБ и ОЭ и П-образную схему для полевого транзистора;</li> <li>• связь основных параметров БТ в схемах ОБ и ОЭ;</li> <li>• преимущества интегральных схем;</li> <li>• основы технологии создания интегральных схем;</li> <li>• микросхемотехнику и принцип работы базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем.</li> </ul>	<b>ОПК-3</b>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на электрические параметры и частотные свойства;</li> <li>• определять дифференциальные параметры по статическим характеристикам;</li> </ul>	<b>ОПК-1</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• производить пересчет значений параметров из одной схемы включения БТ в другую;</li> </ul>	
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• по виду статических характеристик определять тип прибора и схему его включения;</li> <li>• объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и переходные процессы в базовых ячейках цифровых схем;</li> <li>• пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов;</li> <li>• выбирать на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов.</li> </ul>	<b>ОПК-3</b>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками компьютерного исследования приборов по их электрическим моделям;</li> </ul>	<b>ОПК-1</b>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками расчета базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем;</li> <li>• навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.</li> </ul>	<b>ОПК-3</b>



**План-график выполнения самостоятельной работы**  
**Технологическая карта самостоятельной работы студента**

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателями	Всего
<b>4 семестр</b>						
ОПК-1 ОПК-3	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-9	Конспект	Собеседование	10,8	1,2	12
	Подготовка к лекциям	Конспект	Собеседование	1,08	0,12	1,2
	Подготовка к лабораторным занятиям	Отчет по лабораторной работе	Собеседование	4,32	0,48	4,8
<b>Итого за 4 семестр</b>				<b>16,2</b>	<b>1,8</b>	<b>18</b>

## Контрольные точки и виды отчетности по ним

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

При проведении текущего контроля рейтинговая оценка знаний студента оценивается следующим образом:

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество вобаллов
<b>4 семестр</b>			
1.	Лабораторная работа № 2	6 неделя	25
2.	Лабораторная работа № 4	10 неделя	15
3.	Лабораторная работа № 6	16 неделя	15
	<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>55</b>
	<b>Итого</b>		<b>55</b>

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	<b>100</b>
Хороший	<b>80</b>
Удовлетворительный	<b>60</b>
Неудовлетворительный	<b>0</b>

## Методические рекомендации по изучению теоретического материала

Самостоятельная работа студента начинается с внимательного ознакомления с содержанием учебного курса.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Вопросы темы как бы накладываются на соответствующую главу избранного учебника или учебного пособия. В итоге должно быть ясным, какие вопросы темы учебного курса и с какой глубиной раскрыты в конкретном учебном материале, а какие вообще опущены. Требуется творческое отношение и к самому содержанию дисциплины.

Вопросы, составляющие ее содержание, обладают разной степенью важности. Есть вопросы, выполняющие функцию логической связки содержания темы и всего курса, имеются вопросы описательного или разъяснительного характера, а также исторического экскурса в область изучаемой дисциплины. Все эти вопросы не составляют сути понятийного, концептуального содержания темы, но необходимы для целостного восприятия изучаемых проблем.

Изучаемая дисциплина имеет свой категориально-понятийный аппарат. Научные понятия — это та база, на которой строится каждая наука. Понятия — узловые, опорные пункты как научного, так и учебного познания, логические ступени движения в учебе от простого к сложному, от явления к сущности. Без ясного понимания понятий учеба крайне затрудняется, а содержание приобретенных знаний становится тусклым, расплывчатым.

Студент должен понимать, что самостоятельное овладение знаниями является главным, определяющим. Высшая школа создает для этого необходимые условия, помогает будущему высококвалифицированному специалисту овладеть технологией самостоятельного производства знаний.

В самостоятельной работе студентам приходится использовать литературу различных видов: первоисточники, монографии, научные сборники, хрестоматии, учебники, учебные пособия, журналы и др. Изучение курса предполагает знакомство студентов с большим объемом научной и учебной литературы, что, в свою очередь, порождает необходимость выработки у них рационально-критического подхода к изучаемым источникам.

Чтобы не «утонуть» в огромном объеме рекомендованных ему для изучения источников, студент, прежде всего, должен научиться правильно их читать. Правильное чтение рекомендованных источников предполагает следование нескольким несложным, но весьма полезным правилам.

Предварительный просмотр книги включает ознакомление с титульным листом книги, аннотацией, предисловием, оглавлением. При ознакомлении с оглавлением необходимо выделить разделы, главы, параграфы, представляющие для вас интерес, бегло их просмотреть, найти места, относящиеся к теме (абзацы, страницы, параграфы), и познакомиться с ними в общих чертах.

Научные издания сопровождаются различными вспомогательными материалами — научным аппаратом, поэтому важно знать, из каких основных элементов он состоит, каковы его функции.

Знакомство с книгой лучше всего начинать с изучения аннотации — краткой характеристики книги, раскрывающей ее содержание, идейную, тематическую и жанровую направленность, сведения об авторе, назначение и другие особенности. Аннотация помогает составить предварительное мнение о книге.

Глубже понять содержание книги позволяют вступительная статья, в которой дается оценка содержания книги, затрагиваемой в ней проблематики, содержится информация о жизненной и творческой биографии автора, высказываются полемические замечания, разъясняются отдельные положения книги, даются комментарии и т.д. Вот почему

знакомство с вступительной статьей представляется очень важным: оно помогает студенту сориентироваться в тексте работы, обратить внимание на ее наиболее ценные и важные разделы.

Той же цели содействует знакомство с оглавлением, предисловием, послесловием. Весьма полезными элементами научного аппарата являются сноски, комментарии, таблицы, графики, списки литературы. Они не только иллюстрируют отдельные положения книги или статьи, но и сами по себе являются дополнительным источником информации для читателя.

Если читателя заинтересовала какая-то высказанная автором мысль, не нашедшая подробного освещения в данном источнике, он может обратиться к тексту источника, упоминаемого в сноске, либо к источнику, который он может найти в списке литературы, рекомендованной автором для самостоятельного изучения.

Существует несколько форм ведения записей:

— план (простой и развернутый) — наиболее краткая форма записи прочитанного, представляющая собой перечень вопросов, рассматриваемых в книге или статье. Развернутый план представляет собой более подробную запись прочитанного, с детализацией отдельных положений и выводов, с выпиской цитат, статистических данных и т.д. Развернутый план — неоценимый помощник при выступлении с докладом на конкретную тему на семинаре, конференции;

— тезисы — кратко сформулированные положения, основные положения книги, статьи. Как правило, тезисы составляются после предварительного знакомства с текстом источника, при его повторном прочтении. Они помогают запомнить и систематизировать информацию.

Составление конспектов

Большую роль в усвоении и повторении пройденного материала играет хороший конспект, содержащий основные идеи прочитанного в учебнике и услышанного в лекции. Конспект — это, по существу, набросок, развернутый план связного рассказа по основным вопросам темы.

В какой-то мере конспект рассчитан (в зависимости от индивидуальных особенностей студента) не только на интеллектуальную и эмоциональную, но и на зрительную память, причем текст конспекта нередко ассоциируется еще и с текстом учебника или записью лекции. Поэтому легче запоминается содержание конспектов, написанных разборчиво, с подчеркиванием или выделением разрядкой ключевых слов и фраз.

Самостоятельно изученные темы предоставляются преподавателю в форме конспекта, по которому происходит собеседование. Теоретические темы курса (отдельные вопросы), выносимые на самостоятельное изучение, представлены ниже.

## Методические указания по подготовке к экзамену

Изучение дисциплины «Электроника и схемотехника» завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

При подготовке к экзамену необходимо использовать конспекты лекций по дисциплине, учебники и учебные пособия (из списка основной и дополнительной литературы) или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

### Вопросы к экзамену

#### ***Знать:***

1. Общие сведения о полупроводниках. Характеристики  $p-n$  перехода.
2. Полупроводниковые диоды. Принцип действия, характеристики.
3. Специальные типы диодов.

4. Источники вторичного электропитания. Выпрямители.
5. Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов.
6. Простейшие модели биполярных транзисторов.
7. Передаточная характеристика схемы с общим эмиттером.
8. Полевые транзисторы с управляющим *p-n* переходом.  
Принцип действия и характеристики.
9. МОП-транзистор с индуцированным каналом. Принцип действия и характеристики.
- 10.МОП-транзистор с встроенным каналом. Принцип действия и характеристики.
- 11.Усилители. Основные понятия и определения. Характеристики усилителей.
- 12.Обратные связи в усилителях. Влияние отрицательной обратной связи на характеристики усилителя.
- 13.Дифференциальные усилители. Принцип действия и характеристики дифференциальных усилителей на биполярных и МОП-транзисторах.
- 14.Базовые логические элементы. Основные параметры цифровых микросхем.
- 15.Элементы ТТЛ. Особенности выходных каскадов цифровых микросхем.

**Уметь:** 1. Биполярные транзисторы. Режимы работы транзистора.

- Владеть:** Основные схемы включения.
2. Модели МОП-транзистора в режимах большого и малого сигналов.
  3. Модель биполярного транзистора для режима малого сигнала.
  4. Схемотехника операционных усилителей на биполярных и МОП- транзисторах. Характеристики интегральных ОУ.
  5. Ключи на биполярных транзисторах. Анализ работы



ключа в статическом и динамическом режимах.

6. Цифро-аналоговые преобразователи.
7. Аналого-цифровые преобразователи.
8. Типовые схемы усилителей на биполярных транзисторах.
9. Усилитель с общим эмиттером и отрицательной обратной связью по току.
10. Эмиттерный повторитель.
11. Графический способ определения рабочей точки транзистора.
12. Усилительные каскады на полевых транзисторах.
13. Усилители мощности.
14. Ключи на МОП транзисторах. Ключи с динамической нагрузкой.
15. КМОП ключи. Анализ КМОП ключа в статическом и динамическом режимах.

## Список рекомендуемой литературы

### *Перечень основной литературы:*

1. Данилов И.А. Общая электротехника.- Москва: Юрайт, 2012.
2. Кононенко В.В. Электротехника и электроника.- Ростов на Дону, Феникс, 2012.

### *Перечень дополнительной литературы:*

1. 1. Новожилов О.П. Электротехника и схемотехника.- Москва, Гардарики, 2012.
2. Серебряков А.С. Электротехника и электроника. Лабораторный практикум.- Москва: Высшая школа, 2012.

### *Методическая литература:*

1. Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>

### *Информационные справочные системы:*

1. <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт <http://vuz.kodeks.ru/>