

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

**Методические указания для самостоятельной работы
при изучении дисциплины (модуля)**

Дисциплина	Б1.Б.29 Схемотехника <small>код и наименование дисциплины</small>
Специальность	25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования <small>код и наименование специальности</small>
Специализация	Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Разработчик	Борисова Л.Ф., зав.кафедрой, к.т.н., доцент <small>ФИО, должность, ученая степень, (звание)</small>

Мурманск
2019

Составитель – Борисова Людмила Федоровна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования Мурманского государственного технического университета

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования 19 ноября 2019 г., протокол № 8.

1. Цель дисциплины: Б1.Б.29 Схемотехника является формирование компетенций в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности, в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования"

2. Задачи дисциплины:

- изучить принципы функционирования основных аналоговых электронных устройств и их базовых элементов;
- изучить особенности схемотехники этих устройств, в том числе и учитывающие возможности их реализации по интегральной технологии и необходимость обеспечения стабильности их работы;
- понимать принципы построения цепей обратной связи и их влияние на основные показатели и стабильность параметров аналоговых электронных устройств;

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

Таблица 3.1 Результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	<p>знать: признаки полной неработоспособности элементов аналоговой электроники; средства автоматизации процессов эксплуатации, аппаратные средства для оценки неработоспособности элементов аналоговой электроники и приемы проверки с их помощью работоспособности элементов аналоговой электроники; схемные решения и средства автоматизации процессов эксплуатации, методы моделирования схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации.</p> <p>уметь: по внешним признакам оценивать полную неработоспособность элементов и узлов аналоговой электроники, аппаратными средствами оценивать полную неработоспособность элементов и узлов аналоговой электроники.</p> <p>владеть: всеми практическими навыками использования измерительной техники для оценки работоспособности нетиповых узлов аналоговой электроники; методами моделирования схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации.</p>

2	ПК-4 готовностью участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	<p>знать: Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p>уметь: Использовать компьютер как основное средство получения, хранения и переработки информации.</p> <p>владеть: Основными приемами получения, хранения и переработки информации</p>
---	--	--	--

4. Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Таблица 4.1 Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки							
	Очная				Заочная			
	Л	ПР	ЛР	СР	Л	ПР	ЛР	СР
1 Введение								
Общие сведения об аналоговых электронных устройствах. Основные определения. Классификация аналоговых электронных устройств. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Общие сведения. Стандартизация и унификация. Входное и выходное сопротивление. Коэффициенты усиления. Коэффициент полезного действия.	5	-	-	10	2	1	1	22
2 Характеристики аналоговых электронных устройств								
Амплитудная и фазочастотная характеристики. Переходная характеристика. Нелинейные искажения. Амплитудная характеристика и динамический диапазон. Стабильность показателей.	5	4	4	10	2	1	1	20
3 Принцип электронного усиления.								
Режимы работы усилительных элементов. Анализ работы каскада с помощью вольт – амперных характеристик его элементов. Выходные характеристики транзистора, рабочая точка и область безопасной работы. Нагрузочная характеристика и траектория движения рабочей точки.	5	3	3	10	1	1	1	20
4 Анализ работы каскада								

<p>Анализ работы каскада с помощью вольт – амперных характеристик его элементов. Критерии выбора положения исходной рабочей точки. Условия получения наибольшей мощности сигнала в выходной цепи усилительного прибора.</p> <p>Принципы и схемы обеспечения заданного положения исходной рабочей точки в каскадах на биполярном транзисторе.</p> <p>Принципы и схемы обеспечения заданного положения исходной рабочей точки в каскадах на полевом транзисторе.</p> <p>Обобщенная эквивалентная схема каскада для анализа его работы на постоянном токе.</p>	5	3	3	10	1	1	1	20
5 Работа усилительных каскадов в режиме малого сигнала.								
<p>Работа усилительных каскадов в режиме малого сигнала. Критерии и особенности малосигнального режима работы транзистора. Малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов. Способы включения транзисторов в схему усилительного каскада.</p> <p>Работа усилительных каскадов в режиме малого сигнала. Свойства транзисторов и каскадов при незаземлённости общего провода.</p>	6	3	3	10	1	1	1	20
6 Каскады усиления переменного сигнала								
<p>Каскады усиления переменного сигнала. Низкочастотные и переходные искажения в усилителях переменного сигнала. Анализ влияния температурных и других дестабилизирующих факторов на работу каскада. Передаточные свойства каскадов и цепей по току.</p>	6	3	3	12	1	1	1	20
7 Обратная связь усилительных трактах.								
<p>Структурная схема усилительного тракта с однопетлевой обратной связью. Правила определения значений исходных параметров и петлевой передачи в схемах с обратной связью.</p> <p>Влияние обратной связи на параметры и характеристики усилительного тракта. Стабилизирующее вли-</p>	5	3	3	5	1	1	1	22

яние отрицательной обратной связи на коэффициент усиления и на режимы работы по постоянному току. Линеаризирующее воздействие отрицательной обратной связи на передаточные свойства нелинейных трактов.								
8 Многокаскадные усилители.								
Особенности построения многокаскадных усилительных трактов. Способы межкаскадных связей. Типовые многотранзисторные схемные конфигурации усилительных каскадов. Законы суммирования искажений в многозвенной линейной цепи.	5	3	3	5	1	1	1	24
9 Оконечные каскады усиления								
Особенности окончных каскадов усиления, выбор транзисторов, расчет площади радиаторов. Однотактные каскады усиления мощности. Вычисление коэффициента гармоник однотактного каскада. Оконечные каскады усиления. Двухтактные каскады в режиме А, В, АВ. Простейшие схемы и свойства двухтактных каскадов.	5	3	3	5	1	1	1	24
10 Широкополосные усилители								
Широкополосные усилители. Особенности формирования АЧХ широкополосных трактов. Влияние паразитных ёмкостей на формирование АЧХ в области высоких частот. Частотная коррекция и основные принципы её организации. Анализ свойств схем высокочастотной коррекции. Динамические искажения в схемах с обратными связями.	5	-	-	5	1	1	1	20
11 Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем.								
Дифференциальный усилительный каскад. Генератор стабильного тока и его применение в схеме дифференциального усилительного каскада. Входное сопротивление дифференциальных каскадов. Источники постоянного напряжения. Операционные усилители и их свойства. Принципы и особенности организации обработки сигналов в схемах на операционных усилителях. Типовые способы включения ОУ в схему обработки сигналов.	6	2	4	5	1	1	1	20

Методики приближённого анализа передаточных и других свойств схем на ОУ. Широкополосные усилители на базе ОУ								
12 Активные РС – фильтры.								
Общие сведения, аппроксимация характеристик. Звенья ФНЧ и ФВЧ первого порядка. Звенья второго порядка на усилителях с конечным К. Звенья второго порядка на усилителях с неограниченным К.	6	3	3	3	1	1	1	20
Итого	64	30	32	90	10	10	10	252

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 4.2. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	5
1.	Основные характеристики усилительных устройств: амплитудночастотная (АЧХ), фазочастотная (ФЧХ), переходная (ПХ). Режимы работы усилительного элемента.	4	1
2.	Анализ работы усилительного каскада с помощью вольт-амперных характеристик на примере усилителя на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ	4	1
3.	Анализ работы усилительного каскада при различном положении рабочей точки. Изменение положения рабочей точки при изменении параметров элементов схемы на биполярном транзисторе.	4	1
4.	Анализ работы усилительного каскада при различном положении рабочей точки. Изменение положения рабочей точки при изменении параметров элементов схемы на биполярном транзисторе.	4	1
5	Анализ структурной схема усилительного тракта с различными видами однопетлевой обратной связи	3	1
6	Анализ влияния обратной связи на характеристики усилительного тракта. Анализ стабилизирующего влияния отрицательной обратной связи на коэффициент усиления и на режимы работы на постоянном токе	3	1
7	Исследование оконечных каскадов усиления. Двухтактные каскады в режиме А, В, АВ. Простейшие схемы и свойства двухтактных каскадов.	2	1
8	Анализ работы дифференциального усилительного каскада. Генератор стабильного тока и его применение в схеме дифференциального усилительного каскада. Входное сопротивление дифференциальных каскадов.	2	1
9	Операционные усилители и их свойства. Исследование типовых способов включения ОУ в схему обработки сигналов. Анализ передаточных и других свойств схем на ОУ	2	1
10	Исследование активных выпрямителей и амплитудных детекторов на базе ОУ. Компараторы сигналов.	2	1
	Итого	32	10

Таблица 4.3. Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	5
1	Расчет цепей термостабилизации, режима и основных характеристик резистивных усилительных каскадов на биполярных и полевых транзисторах	5,5	2
2	Расчет цепей смещения и питания, режима и основных характеристик резистивных усилительных каскадов на биполярных и полевых транзисторах	5,5	2
3	Расчет предоконечного и окончного каскада на биполярных транзисторах	5	2
1	Расчет элементов цепей обратной связи в усилителях	3	1
2	Расчет предоконечного и окончного каскада на биполярных транзисторах	3	1
3	Выбор схемы и ее элементов, определение основных характеристик широкополосных усилителей на интегральных микросхемах1	3	1
4	Расчет ФНЧ Баттерворта, Чебышева четного и нечетного порядка	2	1
	Итого	30	10

Перечень примерных тем заданий

- 1 Контрольная работа: Расчет цепей и режимов работы электронных схем
- 2..РГР: Расчет схем, цепей питания, коррекции операционных усилителей
- 3 Курсовая работа: Расчет усилителя мощности звуковой частоты

5. Методические рекомендации**5.1 Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.

Обучающемуся, в ходе лекционных занятий, необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

5.2 Методические указания к выполнению практических работ

Практические работы сочетают элементы теоретического исследования и практических навыков. Выполняя практические работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, практически осваивая конкретные решения, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

Выполнение практических работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания для практической деятельности;
- развитие теоретических, аналитических, проектировочных, знаний и умений;
- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Практические занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в учебных помещениях и лабораториях, при необходимости, с использованием к сети интернет.

Форма организации обучающихся для проведения практического занятия – групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

Результаты выполнения практической работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

5.3 Методические указания к выполнению лабораторных работ

- Лабораторные работы сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как многие теоретические определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

- Выполнение лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;

- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;

- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

- Лабораторные занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в специальной лаборатории кафедры, оборудованной для выполнения лабораторных работ (заданий).

- Форма организации обучающихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

- Результаты выполнения лабораторного работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

5.4 Проведение занятий в интерактивной форме

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

Интерактивная форма обучения реализуется в виде проблемных лекций, коллективных решениях творческих задач и использовании метода проектов.

Проблемная лекция. На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания обучающихся в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Разрешение проблемной ситуации происходит путем организации направления поиска ее решения, выдвижения гипотез и их проверки, решения задач различными способами, нахождения наиболее рационального пути решения и т.д.; анализа полученного результата, обсуждения противоречий или неоднозначности выводов и т.п.

Коллективные решения творческих задач. Под творческими заданиями понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов, несколько методов решения.

5.5 Методические рекомендации к самостоятельной работе

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

Самостоятельная работа обучающихся (далее – СРО) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности обучающегося. СРО играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

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 ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие обучающихся в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРО играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, патентной, статистической, периодической и научной информации;

- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;

- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает обучающихся к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Основной формой самостоятельной работы обучающегося является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и лабораторных занятиях.

5.6 Методические рекомендации по решению тестовых заданий

Тестовая система предусматривает вопросы/задания, на которые обучающийся должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность.

При отсутствии какого-либо одного ответа на вопрос, предусматривающий множественный выбор, весь ответ считается неправильным.

Ответы правильные выделяются в тесте подчеркиванием или любым другим символом.

5.7 Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Контрольная работа является одним из видов учебной работы обучающихся и самостоятельной работы студентов-заочников, формой контроля освоения ими учебного материала по дисциплине, уровня знаний, умений и навыков.

Основные задачи выполняемой работы:

- закрепление полученных ранее теоретических знаний;

- выработка навыков самостоятельной работы;

- определение степени подготовленности студента к будущей практической работе.

Контрольная работа – это своеобразный письменный экзамен, который требует серьезной подготовки. При подготовке контрольных работ необходимо руководствоваться тема-

тикой, которую рекомендует преподаватель, выбрав один из вариантов. Варианты контрольных работ распределяются преподавателем дисциплины.

Письменную контрольную работу желательно представить в печатном виде, формат А-4, шрифт-14, межстрочный интервал-1,5, поля: верхнее поле – не менее 15 мм, нижнее поле – не менее 15 мм, левое поле – не менее 30 мм, правое поле – не менее 15 мм; нумерация страниц в правом верхнем углу обязательна. Объем работы зависит от дисциплины и определяется преподавателем.

5.8 Методические рекомендации к выполнению РГР

При написании РГЗ обучающийся должен показать умение работать с литературой, анализировать информационные источники, делать обоснованные выводы.

Работа над выбранной темой требует от обучающегося знаний методологии выполнения исследования, творческого подхода, логики, аргументации изложения, отражения личного отношения к исследуемой проблеме, прилежания, профессионализма.

Порядок выполнения РГР состоит из следующих этапов:

- подбор темы и литературы для ее выполнения;
- разработка рабочего плана;
- изучение специальных источников информации;
- формирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций;
- оформление РГР в соответствии с общими требованиями к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов
- защита РГР.

Важным этапом выполнения РГР является изучение литературных источников. Эта работа начинается с момента выбора темы РГР. В своей работе обучающийся должен показать умение использовать не только специальную техническую литературу, но и экономическую, нормативно-правовые акты, стандарты и ГОСТы.

Список литературы должен быть оформлен в строгом соответствии с правилами библиографии. В тексте РГР обязательно должны быть ссылки на используемую литературу. Количество наименований в списке литературы должно быть не менее 15.

5.9 Методические рекомендации к курсовой работе

Курсовая работа является самостоятельной работой, направленной на решение конкретных задач в области разработки технических решений, принципов функционирования средств, создания и технологи изготовления технических устройств, дальнейшее по сложности учебное задание, раскрывающее инженерные компетенции обучающегося.

Выполнение курсовой работы позволяет систематизировать знания, полученные по данной специальности, проявить творческие способности и самостоятельность при решении технологических задач, дает возможность применить информацию, полученную при изучении дисциплины, готовит обучающихся к практической работе при эксплуатации технических средств и исследовательской деятельности.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и, при необходимости, графической части.

Пояснительная записка объемом 30 – 50 страниц на листах бумаги формата А4 по оформлению и содержанию должна соответствовать общепринятым требованиям ЕСКД.

Пояснительная работа состоит из введения, основной части, заключения, списка литературы, приложения.

Введение должно содержать: актуальность темы, цель и задачи разработки, объекта исследования и его предмет, обзор изучаемой литературы. Объем этой части не должен превышать двух страниц.

Основная часть включает в себя два раздела: теоретический и практический.

В теоретической части раскрывается смысл исследуемой темы, что сопровождается ссылками на нормативно-правовую, патентную литературу и периодические издания. Объем

этого раздела 15-25 страниц. Внутри раздела могут выделяться отдельные подразделы в соответствии с логикой изложения материала. Объем отдельных подразделов внутри главы должен быть не менее 3-7 страниц.

В практической части проводятся расчеты разработки сравнительный анализ и эффективность.

В части «Заключение» должны содержаться основные выводы по всем разделам с учетом цели и задач проектирования, сформулированных в части «Введение». Объем этой части не должен превышать двух страниц.

5.9 Методические рекомендации по подготовке презентации

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный, предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

- Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
- Тщательно структурированная информация.
- Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

5.10 Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

5.11 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Экзамен осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины (модуля) и позволяет определить качество усвоения изученного материала, а также степень сформированности компетенций.

Обучающиеся обязаны сдавать экзамен в строгом соответствии с утвержденными учебными планами, разработанными согласно образовательным стандартам высшего образования.

Экзамен принимается по билетам, содержащим два вопроса. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.

Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы в рамках билета, а также, помимо теоретических вопросов, предлагать задачи практико-ориентированной направленности по программе данного курса.

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору в начале экзамена.

Рекомендуется при подготовке к экзамену опираться на следующий план:

1. Просмотреть программу курса, с целью выявления наиболее проблемных тем, вопросов, которые могут вызвать трудности при подготовке к экзамену.

2. Темы необходимо изучать последовательно, внимательно обращая внимание на описание вопросов, которые раскрывают ее содержание. Начинать необходимо с первой темы.

Литература:

Основная литература

1. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник для вузов – 3-е изд., исправ. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 320 с.: ил.

Дополнительная литература

1. Волович. Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого цифровых электронных устройств. 3 е изд. стер. / Волович Г. И. — М. : Додэка XXI, 2011. — 528 с. : ил. — (Серия «Схемотехника»). Режим доступа : <http://www.byzanteen.com/volovich-g-i-schemotekhnika-analogovux-i-analogo-cifrovux-elektronnyx-ustrojstv..> : с. 67-68.

2. Методы проектирования электронных устройств / А.Б. Шеин , Н.М. Лазарева. – Москва : Инфра-Инженерная , 2011. – 456 с.

3. Учебно-методическое пособие по курсу «Схемотехника аналоговых электронных устройств». Ч. 1 / ЮФУ, ИТА, ИРСУ, Каф. РПрУиТВ ; сост. А. В. Кравец. - Таганрог : Изд-во ЮФУ, 2016. - 96 с.

4. Учебно-методическое пособие по курсу «Схемотехника аналоговых электронных устройств». Ч. 2 / ЮФУ, ИТА, ИРСУ, Каф. РПрУиТВ ; сост. А. В. Кравец. - Таганрог : Изд-во ЮФУ, 2016. - 80 с.

5. Галочкин В.А.«Схемотехника аналоговых и цифровых устройств». Учебное пособие. Под редакцией д.т.н., про- фессора Елисеева С.Н. - Самара: ФГОБУ ВПО ПГУТИ 2016г- 441с.

6. Схемотехническое проектирование элементов аналоговых устройств : учеб. пособие / Глушко А. А., Гладких А. А., Семенцов С. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 71 с. : ил. - Библиогр.: с. 67-68.

Учебно-методическая

1. Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Текст]: учебное пособие. - М. : Изд. центр "Академия", 2008. - 298 с.

2. Дункан Б. Emona DATeX Руководство к лабораторному практикуму. Том 1 Эксперименты по основам современных аналоговых и цифровых методов телекоммуникаций.. – Emona Instruments Rty Ltd, 2008.

3. Дункан Б. Emona DATeX Руководство к лабораторному практикуму. Том 2 Дальнейши эксперименты по современным аналоговым и цифровым методам телекоммуникаций.. – Emona Instruments Rty Ltd, 2008.