

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Электротехника и электроника

Код модуля
1159204(1)

Модуль
Основы радиоэлектроники и электротехники

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Осадченко Валерий Харитонович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- **Осадченко Валерий Харитонович, Доцент, департамент фундаментальной и прикладной физики**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Электротехника и электроника**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	8
		Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Электротехника и электроника**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Контрольная работа № 6 Контрольная работа № 7 Контрольная работа № 8 Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических,</p>	<p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p> <p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других</p>	<p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</p> <p>Контрольная работа № 6</p> <p>Контрольная работа № 7</p>

<p>экологических, социальных ограничений</p>	<p>наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p>	<p>Контрольная работа № 8</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-10 -Способен выполнять эксперименты по готовым методикам и</p>	<p>З-3 - Определять методы и средства организации исследований и разработок</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p>

оформлять результаты исследований и разработок	<p>З-4 - Перечислять методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями</p> <p>П-2 - Осуществлять составление отчетов по результатам измерений, включая формулировку выводов</p> <p>У-3 - Обосновывать применение методов проведения экспериментов</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа № 1</i>	4,3	25
<i>контрольная работа № 2</i>	4,7	25
<i>контрольная работа № 3</i>	4,11	25
<i>контрольная работа № 4</i>	4,15	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа № 5</i>	4,4	25
<i>контрольная работа № 6</i>	4,8	25
<i>контрольная работа № 7</i>	4,12	25
<i>контрольная работа № 8</i>	4,16	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		

Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.20		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	4,17	30
<i>отчет по лабораторным работам</i>	4,17	70
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
----------------------------	---

Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Электротехника.
2. Элементная база современной радиоэлектроники.
3. Аналоговые электронные устройства.
4. Элементы импульсной и цифровой техники.

Примерные задания

1. Найти ток короткого замыкания и внутреннее сопротивление аккумулятора, если при токе нагрузки 200 А от 12-вольтового аккумулятора напряжение на его клеммах было 9 В.
2. В цепи переменного тока напряжением 220 В параллельно включены две лампы мощностью 70 и 100 Вт. Сопротивление генератора 0,1 Ом, сопротивление подводящих проводов 0,5 Ом. Определить токи ламп, общий ток в цепи, сопротивление нитей накала горящих ламп, коэффициент полезного действия цепи.
3. Вычисление емкости конденсатора, компенсирующего индуктивный ток.
4. Двумя способами доказать, что сумма ЭДС трехфазного генератора, соединенного треугольником в любой момент времени равна нулю.
5. Трехфазный генератор и потребители энергии соединены в звезду. Связь между генератором и потребителями – четырехпроводная. Доказать равенство нулю тока в нулевом проводе.
6. Генератор и потребители соединены звездой по трехпроводной схеме. Линейное напряжение равно 380 В. Нагрузка по фазам – равномерная. Какое фазное напряжение появится на нагрузках при обрыве одной фазы?
7. Доказать постоянство средней мощности трехфазной системы при равномерной нагрузке фаз.
8. Три обмотки асинхронного двигателя с импедансами $Z=10$ Ом соединены звездой и присоединены к сети напряжением 380 В. Определить фазную и полную мощность, если активное сопротивление каждой обмотки равно 6 Ом.
9. Структура и физические свойства германия и кремния. Легирование полупроводников и свойства примесных полупроводников.
10. Стабилитрон имеет номинальное напряжение стабилизации 10 В при номинальном токе 21 мА. Максимальное напряжение стабилизации 10,2 В при токе 41 мА, минимальное - 9,8 В при токе 1 мА. Считая рабочую область ВАХ стабилитрона линейной, найти дифференциальное и номинальное сопротивление стабилитрона.
11. Отрицательная обратная связь и снижение уровня гармонических искажений входного

сигнала.

12. Для усилительного каскада с общим эмиттером выбран ток покоя базы 3 мА. Для получения такого тока между базой транзистора и общим проводом приложено напряжение покоя базы величиной 0,9 В. Учитывая, что входное сопротивление транзистора равно 3 Ком, рассчитать делитель напряжения для источника питания с ЭДС величиной 12 В. Внутреннее сопротивление источника питания считать равным нулю.

13. Расчет параметров усилительного каскада с общим коллектором в общем виде.

14. Используя законы Ома и Кирхгофа, вывести формулу входного сопротивления биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером и оценить его величину принимая дифференциальные сопротивления базы, эмиттера и коллектора равными 300 Ом, 10 Ом и 300 Ком соответственно. Коэффициент передачи тока базы 150.

15. Показать, что выходное сопротивление усилительного каскада с общим эмиттером определяется сопротивлением коллекторного резистора.

16. Фазоинверсный усилительный каскад.

17. Бестрансформаторные двухтактные каскады усиления мощности с комплементарными транзисторами с двумя и одним источником питания.

18. Дифференциальный усилительный каскад.

19. Универсальная схема на операционном усилителе, предназначенная для одновременного суммирования и вычитания любого числа сигналов.

20. Селективный усилитель с двойным Т-образным мостом на основе операционного усилителя.

21. Суммирующий интегратор любого числа сигналов.

22. Схема деления сигналов на операционных усилителях. Усилитель, преобразующий входное напряжение по закону $U_{\text{вых.}} = K \cdot U_{\text{вх.}}$, где $K = \text{const}$.

23. RC – генераторы с двойным Т-образным мостом.

24. Логическая полнота элемента 2И – ИЛИ – НЕ.

25. Синтез логических схем «Равнозначность» и «Неравнозначность» в базисах И – НЕ, ИЛИ – НЕ.

26. Цифровые компараторы. Сумматоры и вычитатели.

27. Синхронный RS-триггер. Т-триггеры.

28. Регистры, Асинхронные счетчики: двоичный и двоично – десятичный.

29. Шифраторы и дешифраторы.

30. Мультиплексоры и демультимплексоры.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Аналоговые электронные устройства.

2. Элементы импульсной и цифровой техники.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. 1. Линейные цепи сосредоточенными параметрами. Связь между током и напряжением на пассивных элементах.
2. 2. Законы Кирхгофа.
3. 3. Реальный и идеальные источники напряжения и тока; их эквивалентные схемы.

Примерные задания

1. Разность потенциалов между двумя точками равна 36 В. Какую работу нужно произвести, чтобы перенести заряд 4 мкКл из точки с низким потенциалом в точку с высоким потенциалом?
2. Электрон имеет заряд приблизительно $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Пусть за время 100 мкс через сечение проводника прошло 10^{19} электронов. Какой ток в проводнике?
3. Переменный ток изменяется во времени по закону $J = 20 \sin(314 t)$.
Определить: 1) амплитуду тока и его действующее значение; 2) частоту и период T колебаний; 3) значение тока при $t = T/4; T/2; 3T/4; T$.
4. Аккумулятор на холостом ходу имеет напряжение $E = 24$ В. При подключении нагрузки с сопротивлением $R = 0,03$ Ом напряжение на его клеммах упало до $U = 18$ В. Найти внутреннее сопротивление аккумулятора, ток через нагрузку и аккумулятор, теоретический ток короткого замыкания.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. 1. Электрические переходы. Свойства p-n – перехода. Вольтамперная характеристика p-n – перехода.
2. 2. Емкость p-n – перехода. Варикап. Пробой p-n – перехода.
3. 3. Принцип действия биполярных транзисторов.

Примерные задания

1. Почему в качестве донорных и акцепторных примесей для германия и кремния применяют различные химические элементы?
2. Почему неосновные носители заряда в полупроводниках называют собственными носителями заряда?
3. Какой физический процесс приводит к появлению неосновных носителей заряда в полупроводниках?
4. Почему при увеличении температуры электропроводность металлов уменьшается, а у полупроводников растет?
5. Концентрации каких носителей заряда входят в уравнение дрейфового тока через p-n-переход?
6. Почему концентрация основных носителей в легированных полупроводниках немного больше концентрации примеси?
7. Какой электронный процесс называется током дырок?
8. Какие заряды создают внутреннее электрическое поле в p-n-переходе?
9. Назовите два основных свойства p-n-перехода.
10. Какие физические процессы приводят к двум основным свойствам p-n-перехода?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. 1. Классификация усилителей, их основные параметры и характеристики.
2. 2. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером.
3. 3. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим коллектором

/эмиттерный повторитель/.

Примерные задания

1. Амплитуда идеального источника синусоидального напряжения 12 В. К нему подключен однополупериодный выпрямитель без фильтрующего конденсатора. Какова амплитуда положительных полуволн на резисторе нагрузки?
2. Опишите контуры (последовательным перечислением элементов) однополупериодного выпрямителя, по которым замыкаются переменные и постоянные составляющие тока?
3. Почему при наличии конденсатора в однополупериодном выпрямителе ток через диод протекает только в средней части положительного полупериода генератора?
4. При какой величине сопротивления нагрузки выпрямителя постоянное напряжение на нагрузке будет равно амплитудному значению напряжения генератора минус падение напряжения на диоде (контактная разность потенциалов диода)?
5. Перечислите две функции ограничительного резистора в схеме стабилизатора напряжения.
6. Перечислите три основных элемента в схемах усилителей.
7. С какой целью в усилителях применяется источник постоянного напряжения в цепи базы?
8. Почему в общем случае входное сопротивление реальных усилителей напряжения должно быть много больше сопротивления источника сигнала?
9. Укажите причину зависимости коэффициента усиления всех реальных усилителей от величины сопротивления нагрузки.
10. Рассматриваем усилитель в режиме класса А.
Какой величины должен быть ток покоя базы транзистора в графоаналитическом методе?
11. Почему в усилителе с общим эмиттером выходное напряжение противофазно входному?
12. Рассматриваем усилитель с общим эмиттером. Почему с ростом температуры увеличение тока покоя коллектора вызывает уменьшение тока покоя базы?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. 1. Импульсный режим работы операционного усилителя. Компараторы. Триггер Шмидта.
2. 2. Симметричный и несимметричный мультивибраторы.
3. 3. Одновибратор /ждущий мультивибратор/.

Примерные задания

1. Нарисовать зависимость от времени выходного напряжения триггера Шмидта при поступлении на его вход гармонического напряжения с амплитудой a) большей порога отпускания и уровня опорного напряжения, но меньшей порога срабатывания; б) большей порога срабатывания.

2. Почему в мультивибраторе на ОУ конденсатор в цепи ООС не может зарядиться до максимального положительного или отрицательного выходного напряжения ОУ?

3. Как надо включить диод в цепи ООС одновибратора на ОУ (анодом или катодом к общему проводу), чтобы его ждущее состояние реализовывалось с положительным выходным напряжением?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Контрольная работа № 5

Примерный перечень тем

1. 1. Метод комплексных амплитуд. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи гармонического тока. Векторные диаграммы.

2. 2. Последовательная RLC-цепь с гармоническим током. Импеданс и адмитанс неразветвленной цепи. Резонанс напряжений.

3. 3. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов.

Примерные задания

1. Идеальный генератор гармонического напряжения нагружен RC-цепью. Частота генератора может изменяться от 0 до бесконечности при неизменной амплитуде.

Нарисовать векторные диаграммы для трех областей частот где:

1) емкостное сопротивление равно сопротивлению резистора;

2) частота много меньше определенной в п.1);

3) частота много больше определенной в п.1).

2. Объяснить физическую сущность емкостного сопротивления конденсатора переменному току.

3. К идеальному генератору гармонического напряжения подключена RLC-цепь, в которой резистор, катушка индуктивности и конденсатор соединены последовательно. Частота генератора может изменяться от 0 до бесконечности при неизменной амплитуде, равной 100 вольт. Сопротивление резистора равно 20 Ом. На резонансной частоте емкостное сопротивление равно индуктивному и составляет 40 Ом.

1) Найти амплитуды тока и напряжений на всех элементах цепи. Построить векторную диаграмму.

2) Пусть частота генератора стала ниже резонансной настолько, что емкостное сопротивление возросло до 80 Ом, а индуктивное уменьшилось до 20 Ом. Найти амплитуды тока и напряжений на всех элементах контура. Построить векторную диаграмму.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Контрольная работа № 6

Примерный перечень тем

1. 1. Диод, стабилитрон. Схемы включения транзисторов.

2. 2. Статические характеристики транзисторов.

3. 3. Эквивалентная схема биполярного транзистора. Полевые транзисторы.

Примерные задания

1. Почему в легированных полупроводниках наблюдается локальная электронейтральность вблизи ионов примеси?
 2. Почему в несимметричном р-п-переходе граница перехода расположена дальше от границы контакта в полупроводнике с меньшей концентрацией носителей заряда?
 3. Какими зарядами создаются дрейфовые токи через р-п-переход?
 4. Какой из полупроводников (р- или п-) является анодом диода?
 5. Почему нельзя использовать варикап при прямом включении р-п-перехода?
 6. Какие носители (основные или неосновные, дрейфовые или диффузионные) участвуют в лавинном пробое?
 7. Как связана величина дифференциального сопротивления стабилитрона с формой обратной ветви его вольтамперной характеристики?
 8. Какие конструктивные особенности базы биполярных транзисторов позволяют уменьшить токи рекомбинации основных носителей из эмиттера?
 9. Каким током определяется минимальный ток коллектора? Перечислите выводы транзистора, через которые он замыкается.
 10. Почему в полевом транзисторе с управляющим р-п-переходом с n-каналом на затвор нельзя подавать положительное напряжение относительно истока?
 11. По каким (конкретно) характеристикам МОП-транзистора определяют (находят) значения его параметров: дифференциального сопротивления канала, крутизну и коэффициент усиления?
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Контрольная работа № 7

Примерный перечень тем

1. 1. Операционные усилители /ОУ/, их основные параметры и характеристики.
2. 2. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ.
3. 3. Генераторы синусоидальных колебаний. Условия возникновения автоколебаний.

Примерные задания

1. Какая часть схемы операционного усилителя позволила создать инвертирующий и неинвертирующий входы ОУ?
2. Почему операционный усилитель не усиливает синфазный сигнал?
3. Почему для идеального операционного усилителя дифференциальное входное напряжение должно быть равно нулю?
4. Напишите идеализированные параметры операционных усилителей.
5. В чем отличаются условия баланса фаз и амплитуд для генераторов прямоугольных колебаний от соответствующих условий для генераторов синусоидальных колебаний?
6. Почему выход с цепей ПОС генераторов с LC-контуром и с мостом Вина подключается к неинвертирующему входу ОУ, а генератора с трехзвенным Г-образным фильтром – к инвертирующему?
7. Что должно измениться в схеме синусоидального генератора с параллельным LC-контуром, если вместо параллельного LC-контура использовать последовательный?
8. В чем отличаются условия баланса фаз и амплитуд для генераторов прямоугольных колебаний от соответствующих условий для генераторов синусоидальных колебаний?
9. Что мешает конденсатору С в цепи ООС мультивибратора заряжаться до максимального положительного или отрицательного выходного напряжения ОУ (см. нижний график на рис.3.19)?

10. Что надо изменить в схеме одновибратора, чтобы его ждущее состояние реализовывалось с положительным максимальным выходным напряжением?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Контрольная работа № 8

Примерный перечень тем

1. Мультиплексоры и демультиплексоры.

Примерные задания

Написать логические выражения для выходов демультиплексора на четыре выходных линии.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.9. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Исследование операционных усилителей /ОУ/ на интегральных микросхемах /основные схемы их включения и работы ОУ с обратной связью/.

2. Исследование дифференциаторов, сумматоров и интеграторов на основе операционных усилителей.

3. Исследование импульсных устройств на операционных усилителях. Симметричный мультивибратор, мультивибратор с регулируемой скважностью, одновибратор, интегратор.

4. Исследование элементной базы цифровых логических схем и построение на их основе одновибраторов и мультивибраторов.

5. Исследование триггерных устройств в интегральном исполнении и использующих логические элементы интегральных микросхем.

6. Исследование двоичных и двоично-десятичных счетчиков на интегральных микросхемах.

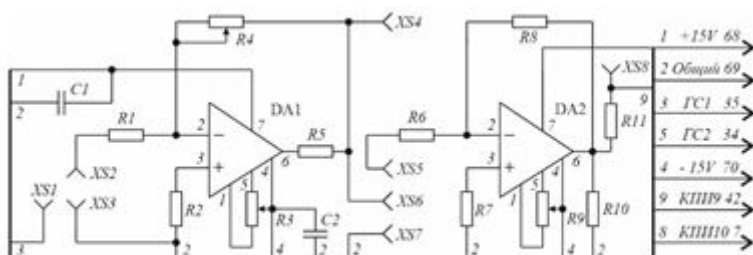
Примерные задания

Лабораторная работа №1

1. Рассчитать теоретически коэффициент усиления усилителя, выполненного на DA2. Сравнить его значение с измеренным на частоте 1 кГц.

2. Измерить зависимости от частоты коэффициента усиления и угла сдвига фаз между входным и выходным напряжениями усилителя на DA2.

3. Построить АЧХ и ФЧХ ОУ DA2. Сделать выводы о полученных зависимостях. Определить по графику полосу пропускания. Построить АЧХ в логарифмическом масштабе. Определить скорость спада К с ростом частоты.



LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. 1. Линейные цепи сосредоточенными параметрами. Связь между током и напряжением на пассивных элементах. 2. Законы Кирхгофа. Потенциальная диаграмма. 3. Реальный и идеальные источники напряжения и тока; их эквивалентные схемы. 4. Метод комплексных амплитуд. Векторные диаграммы. 5. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи гармонического тока. 6. Последовательная RLC-цепь с гармоническим током. Импеданс и адмитанс неразветвленной цепи. 7. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Треугольник сопротивлений. 8. Добротность последовательного контура, его резонансная характеристика; фазочастотная характеристика. Практический метод определения добротности. 9. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Его параметры и характеристики. 10. Дифференцирующая RC-цепь. 11. Векторные диаграммы фильтра ВЧ при различных частотах; его АЧХ и ФЧХ. 12. Интегрирующая RC-цепь. 13. Векторные диаграммы фильтра НЧ при различных частотах; его АЧХ и ФЧХ. 14. Частотно-компенсированный делитель напряжения. 15. Действующие и средние значения периодических токов и ЭДС. 16. Баланс мощности. Мощность потерь и КПД. Согласованный режим работы цепи. 17. Коэффициент мощности и его значение; методы повышения КМ. 18. Мощность цепи переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. 19. Мощность цепи с гармонической ЭДС и катушкой индуктивности. 20. Активная и реактивная мощности в цепи с активным и индуктивным сопротивлениями. 21. Треугольники мощности и сопротивлений. 22. Мощность в цепи гармонического тока с идеальным конденсатором. 23. Мощность RC-цепи. Треугольники мощности и сопротивлений в RC-цепи. 24. Мощность в последовательной RLC-цепи при гармонической ЭДС. 25. Активная, реактивная и полная мощности. 26. Мощность при резонансе напряжений. Треугольники мощности и модулей импедансов для различных частот. 27. Трехфазные цепи. Связанные и несвязанные трехфазные системы. 28. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой. Четырехпроводная схема соединения генератора с нагрузкой. 29. Функциональная связь между линейными и фазными напряжениями. 30. Соединение обмоток трехфазного генератора треугольником. Связь между линейными и фазными напряжениями. 31. Соединение потребителей энергии звездой. Средняя мощность потребителей. 32. Трехпроводное соединение потребителей при симметричной нагрузке. 33. Соединение потребителей энергии треугольником. Средняя мощность потребителей. 34. Свойства сумм линейных токов и напряжений трехфазной цепи. 35. Мощность трехфазного тока. 36. Уравновешенная трехфазная система.
2. ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА СОВРЕМЕННОЙ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ. 37. Электрические переходы. Свойства p-n – перехода. 38. Вольтамперная характеристика p-n – перехода. Диод. 40. Емкость p-n – перехода. Варикап. 41. Пробой p-n – перехода. Стабилитрон. 42. Принцип действия биполярных транзисторов. 43. Схемы включения транзисторов. 44. Статические характеристики транзисторов. 45. Эквивалентная схема транзистора. 46. Полевые транзисторы с управляющим p-n – переходом. 47. МОП-

транзисторы со встроенным каналом. 48. МОП-транзисторы с индуцированным каналом. 49. Условные графические обозначения полупроводниковых приборов.

3. АНАЛОГОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА. 50. Классификация усилителей, их основные параметры и характеристики. 51. Основные положения теории обратной связи применительно к усилителям. Обратная связь по напряжению, по току и комбинированная. 52. Последовательная, параллельная и смешанная схемы введения обратной связи. Влияние обратной связи на коэффициент усиления. 53. Графоаналитический метод расчета усилительного каскада. Классы усиления. 54. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером. 55. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим коллектором /эмиттерный повторитель/. 56. Фазоинверсный каскад. 57. Бестрансформаторные двухтактные каскады усиления мощности. 58. Дифференциальные усилительные каскады. 59. Операционные усилители /ОУ/, их основные параметры и характеристики. 60. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ. 61. Схемы сумматоров сигналов на ОУ. 62. Вычитающие устройства на ОУ. 63. Избирательный усилитель на ОУ, 64. Интегратор и дифференциатор на ОУ. 65. Логарифмический и экспоненциальный усилители. 66. Схемы умножения и деления сигналов. 67. Генераторы синусоидальных колебаний. Условия возникновения автоколебаний. 68. LC - генераторы с трансформаторной обратной связью. 69. RC – генератор с трехзвенным Г-образным RC – звеном. 70. RC – генератор с мостом Вина. 71. Кварцевая стабилизация частоты генераторов.

4. ЭЛЕМЕНТЫ ИМПУЛЬСНОЙ И ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ. 72. Параметры импульсного сигнала. 73. Импульсный режим работы операционного усилителя. Компараторы. Триггер Шмидта. 74. Симметричный и несимметричный мультивибраторы. 75. Одновибратор /ждущий мультивибратор/. 76. Интегральные логические элементы И, ИЛИ, НЕ. 77. Комбинированные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ, 2И-ИЛИ-НЕ. 78. Функциональная полнота логических элементов. 79. Основные теоремы и соотношения алгебры логики. 80. Составление логических функций и синтез логических схем. 81. Таблицы Карно. 82. Элементы «Равнозначность», «Неравнозначность», «Запрет». 83. Цифровые компараторы. 84. Сумматоры. 85. Триггерные структуры на интегральных схемах. RS – триггер /триггер с установочными входами/. Т-триггер /триггер со счетным входом/. 86. Д-триггер /триггер задержки/. Универсальный JK-триггер. 87. Счетчики импульсов /двоичные и двоично-десятичные/. 88. Параллельные и последовательные регистры. 89. Дешифраторы и шифраторы. 90. Мультиплексоры и демультиплексоры. 91. Цифроаналоговые преобразователи /ЦАП/. 92. Аналогоцифровые преобразователи /АЦП/.

5. ЛАБОРАТОРИЯ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА». 1. Расчет параметров инвертирующего и неинвертирующего усилительного каскада с операционным усилителем (ОУ). Повторитель и инвертор на интегральных микросхемах ОУ. 2. Объяснить принцип действия мультивибратора и одновибратора на операционных усилителях. Расчет длительности импульса. 3. Амплитудно-частотные характеристики и области интегрирования и дифференцирования интеграторов и дифференциаторов, построенных на операционных усилителях. Показать, что дифференциатор и интегратор являются фильтрами высоких и низких частот. 4. Получить из таблиц истинности логические формулы элементов равнозначности и неравнозначности. Нарисовать их логические схемы. 5. Объяснить работу сумматоров и интеграторов, выполненных на операционных усилителях. Проанализировав их работу синтезировать схему суммирующего интегратора. 6. Показать работу двоичного и двоично-десятичного

счетчиков, построенных из Д- и Т- триггеров. 7. Объяснить работу параллельного и последовательного регистров, построенных на основе универсальных триггеров. 8. Составить таблицу истинности логического элемента 2И-ИЛИ-НЕ. Доказать логическую полноту элемента, используя логическую полноту элемента ИЛИ-НЕ. 9. Используя теорему де Моргана, синтезировать логические схемы «Равнозначность» и «Неравнозначность» из базисных логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3	Д-1	Отчет по лабораторным работам