

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника

Кафедра *«Инженерная физика»* факультета *физического*

Образовательная программа бакалавриата

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы

Возобновляемые источники энергии и гидроэлектростанции

Форма обучения

очная

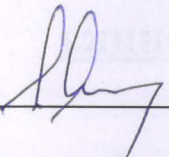
Статус дисциплины: *входит в часть, формируемую участниками образова-
тельных отношений (Б1.В.01.04)*

Махачкала, 2022 год

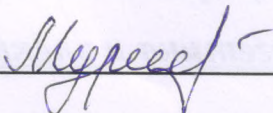
Рабочая программа дисциплины «Электроника» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника от «28» февраля 2018 г. № 144 (изменения в ФГОС ВО, утвержденные приказом Минобрнауки России от «26» ноября 2020 г. № 1456 ; от «08» февраля 2021 г. № 83).

Разработчик(и): кафедра «Инженерная физика»
Садыков С.А. – д. ф.-м. н., профессор, зав. кафедрой

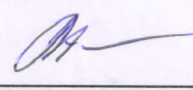
Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Инженерная физика от «22» 03 2022г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «23» 03 2022 г., протокол № 7 .

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Электроника» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина реализуется на факультете физическом кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами действия основных полупроводниковых приборов, схем усилителей переменного и постоянного тока, логических элементов, элементов цифровой техники.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-3, профессиональных - ПК-3.2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума, контрольной работы и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе зачет, дифференцированный зачет, экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	...				
4	180	62	16	30	16	-	-	118	дифференцированный зачет	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электроника» являются: изучение принципов действия основных полупроводниковых приборов, схем усилителей переменного и постоянного тока, логических элементов, элементов цифровой техники (счетчики, регистры, запоминающие устройства, преобразователи кодов, индикаторы); методов измерений и характеристик измерительных приборов, измерительных преобразователей, аналоговых электромеханических приборов, осциллографов, вольтметров, информационно-измерительных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Электроника» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	Знает: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации из различных источников и баз данных в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Умеет: - использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; - решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации. Владеет: - современными интерактивными технологиями поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; - методами представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Устный опрос, письменный опрос

	ОПК-1.2. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов.	<p>Знает: современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей.</p> <p>Умеет: использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации.</p> <p>Владеет: современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.</p>	
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.	<p>Знает: математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, необходимый для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.</p> <p>Владеет: навыками использования математических методов, необходимых для решения поставленной задачи.</p>	Письменный опрос
	ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	<p>Знает: математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, необходимый для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.</p> <p>Владеет: навыками использования математических методов, необходимых для решения поставленной задачи.</p>	
	ОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.	<p>Знает: математический аппарат теории вероятностей и математической статистики, необходимый для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.</p> <p>Владеет: навыками использования математических методов, необходимых для решения поставленной задачи.</p>	
	ОПК-3.4. Применяет математический аппарат численных методов.	<p>Знает: математический аппарат численных методов.</p> <p>Умеет: применять математические методы для решения задач</p>	

		теоретического и прикладного характера. Владеет: навыками использования математических методов, необходимых для решения поставленной задачи.	
	ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.	Знает: физический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Владеет: навыками находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	
	ОПК-3.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.	Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Умеет: применять физические законы для решения задач теоретического и прикладного характера. Владеет: навыками критического анализа элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики в сфере профессиональной деятельности.	
ПК-3. Способен эксплуатировать устройства и комплексы релейной защиты и противоаварийной автоматики	ПК-3.2. Способен осуществлять техническое обслуживание устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики.	Знает: - методы определения и поиска неисправностей в устройствах и комплексах РЗА; - характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования; - конструкции и защитные характеристики автоматов; - методы работы с измерительной и испытательной аппаратурой; - общие сведения о материалах, применяемых при ремонте аппаратуры; - режим работы аккумуляторных батарей; - главную схему электрических соединений, схему собственных нужд, технологические схемы и компоновку оборудования ГЭС/ГАЭС; - требования охраны труда и пожарной безопасности; - источники и схемы питания постоянного и переменного токов; - конструкцию реле на электромагнитном и индукционном принципах; - методы проверки цепей вторичной коммутации;	Письменный опрос, круглый стол

		<ul style="list-style-type: none"> - назначение и виды высококачественных защит; - назначение и схемы блокировочных устройств; - основы механики, физики, электроники и полупроводниковой техники, радиотехники, микропроцессорной техники; - правила чтения принципиальных, совмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики; - правила устройства электроустановок; - принцип действия реле, классификацию реле; - приводы электродвигателей, схемы пуска; - схемы емкостных делителей напряжения; - теоретические основы электротехники в объеме, позволяющем качественно эксплуатировать обслуживаемое оборудование; - требования к точности трансформаторов тока; - устройство, работу модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать работу по техническому обслуживанию закрепленного оборудования; - применять в работе требования нормативной документации; - вести техническую документацию в рамках эксплуатации РЗА; - пользоваться поверочной и измерительной аппаратурой; - проводить плановые измерения рабочих характеристик оборудования; - осваивать новые устройства и комплексы релейной защиты и противоаварийной автоматики по мере их внедрения; - осуществлять надзор за применяемыми технологиями производства работ и соблюдением правил безопасности; - оценивать качество выполненных работ. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки предложений при разработке нормативных документов, регламентирующих периодичность и объемы технического обслуживания оборудования; 	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - навыками составления рабочих программ вывода для технического обслуживания и ввода в работу оборудования; - навыками устранения дефектов и повреждений, ликвидации аварийного состояния оборудования; - навыками технического обслуживания в соответствии с требованиями завода-изготовителя, действующими нормами и правилами; - навыками проверки током нагрузки и рабочим напряжением, ввода в работу. 	
--	--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
Модуль I. Введение в электронику. Классификация материалов и приборов в электронике.								
1	Введение в электронику. Классификация приборов и устройств в электронике. Классификация материалов электроники по электрическим и магнитным свойствам.	4	1	1	-	-	9	Текущий контроль: коллоквиум (4 семестр) Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет (4 семестр)
2	Классификация твердых тел по зонной структуре. Проводники, полупроводники,	4	1	1	-	-	9	

	диэлектрики. Собственные и примесные полупроводники. Образование и свойства р-п переходов. Основные и неосновные носители затухания.							
3	Уравнение и график ВАХ р-п переходов. Пробой.	4	1	1	2	-	10	
	<i>Итого по модулю 1:</i>		3	3	2		28	
Модуль II. Диоды.								
1	Силовой (выпрямительный) полупроводниковый диод. Кенотрон. Стабилитроны и варикапы.	4	1	1	2	-	7	
2	Диоды Шоттки. Омические и выпрямляющие контакты металл-полупроводник (КМП).	4	1	1	2	-	8	
3	Светодиоды, фотодиоды, оптроны. Генерация и рекомбинация носителей.	4	1	1	4	-	7	
	<i>Итого по модулю 2:</i>		3	3	8		22	
Модуль III. Транзисторы и тиристоры.								
1	Биполярные транзисторы (с общей базой, коллектором, эмиттером).	4	1	1	4	-	8	
2	Полевые транзисторы. МОП и МДП – структуры.	4	1	1	2	-	7	

3	Тиристоры и их применение в управляемых выпрямителях и инверторах.	4	1	1	2	-	7	
	<i>Итого по модулю 3:</i>		3	3	8		22	

Модуль IV. Основы микроэлектроники. Операционные усилители. Электромагнитная совместимость.

1	Основы микроэлектроники. Интегральные микросхемы. Аналоговая схемотехника. Усилители.	4	2	2	2	-	7	
2	Измерительные преобразователи. Операционные усилители.	4	1	1	2	-	7	
3	Электромагнитная совместимость электронных устройств.	4	1	1	4	-	6	
	<i>Итого по модулю 4:</i>		4	4	8		20	

Модуль V. Основы и элементы схемотехники.

1	Основы схемотехники цифровых устройств. Ключевые схемы, логические элементы ИМС.	4	1	1	2	-	9	
2	Дешифраторы и шифраторы, сумматоры, триггеры, счетчики, регистры.	4	1	1	2	-	8	
3	Элементы схемотехники программируемых вычислительных устройств. Запоминающие устройства (ЗУ).	4	1	1	-	-	9	

	<i>Итого по модулю 5:</i>		3	3	4		26	
	ИТОГО:		16	16	30		118	Дифференцированный зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Основные разделы

Классификация приборов и устройств в электронике. Принципы действия основных полупроводниковых приборов, схем усилителей переменного и постоянного тока, логических элементов, элементов цифровой техники (счетчики, регистры, запоминающие устройства, преобразователи кодов, индикаторы); методов измерений и характеристик измерительных приборов, измерительных преобразователей, аналоговых электромеханических приборов, осциллографов, вольтметров, информационно-измерительных систем.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Темы практических и/или семинарских занятий.

Модуль 1.

1. Введение в электронику. Классификация приборов и устройств в электронике. Классификация материалов электроники по электрическим и магнитным свойствам.
2. Классификация твердых тел по зонной структуре. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Собственные и примесные полупроводники. Образование и свойства p-n переходов. Основные и неосновные носители затухания.
3. Уравнение и график ВАХ p-n переходов. Пробой.

Модуль 2.

1. Силовой (выпрямительный) полупроводниковый диод. Кенотрон. Стабилитроны и варикапы.
2. Диоды Шоттки. Омические и выпрямляющие контакты металл-полупроводник (КМП).
3. Светодиоды, фотодиоды, оптроны. Генерация и рекомбинация носителей.

Модуль 3.

1. Биполярные транзисторы (с общей базой, коллектором, эмиттером).
2. Полевые транзисторы. МОП и МДП - структуры управляемых.
3. Тиристоры и их применение в управляемых выпрямителях и инверторах.

Модуль 4.

1. Основы микроэлектроники. Интегральные микросхемы. Аналоговая схемотехника. Усилители.
2. Измерительные преобразователи. Операционные усилители.
3. Электромагнитная совместимость электронных устройств.

Модуль 5.

1. Основы схемотехники цифровых устройств. Ключевые схемы, логические элементы ИМС.
2. Дешифраторы и шифраторы, сумматоры, триггеры, счетчики, регистры.
3. Элементы схемотехники программируемых вычислительных устройств. Запоминающие устройства (ЗУ).

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

1. Изучение силового диода.
2. Изучение стабилитрона.
3. Изучение варикапа.
4. Изучение диода Шоттки.
5. Изучение тиристора.
6. Изучение биполярного транзистора.
7. Изучение полевого транзистора.
8. Изучение транзисторного усилителя.
9. Изучение операционного усилителя.
10. Снятие ВАХ нелинейных элементов.
11. Исследование двухполупериодной схемы выпрямления.
12. Изучение датчиков Холла и магниторезисторов.
13. Изучение светодиодов.
14. Изучение фотодиодов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, дифференцированный зачет, информационные технологии в образовании. Дифференцированный зачет осуществляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- подготовки к лабораторным работам;
- подготовки к самостоятельным работам.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Что такое полупроводник? Какова его удельная проводимость? Какие материалы являются полупроводниками?
2. Свойства и особенности полупроводников?
3. Объясните образование электронов проводимости в полупроводниках.
4. Что такое рекомбинация?
5. Что такое легирование полупроводников? Какие бывают примеси?
6. Какова удельная электропроводность собственного полупроводника и примесного полупроводника?
7. Что такое электронно-дырочный переход (ЭДП)? Как его получают? Каковы свойства p-n-перехода?
8. Объясните образование p-n-перехода.
9. Нарисуйте схему подключения к p-n-переходу внешнего источника тока.
10. Нарисуйте вольт-амперную характеристику (ВАХ) p-n-перехода.
11. Что такое пробой? Какой бывает пробой?
12. Что такое инжекция в полупроводниках?
13. Что такое полупроводниковый диод?
14. Какие бывают виды полупроводниковых диодов?
15. Какими методами получают полупроводниковые диоды?
16. Нарисуйте вольт-амперную характеристику выпрямительного диода, эквивалентную схему этого диода.
17. Каковы статические и динамические параметры силовых диодов?
18. Опишите высокочастотные диоды.
19. Каковы особенности работы стабилитрона?
20. Опишите светоизлучающие диоды.
21. Опишите фотодиоды.
22. Опишите структуру тиристора.
23. Нарисуйте вольт-амперную характеристику тиристора.
24. Нарисуйте схему и семейство вольт-амперных характеристик управляемого тиристора при различных $I_{упр}$.
25. Каковы важнейшие параметры тиристора?
26. Что такое симистор? Опишите его структуру.
27. Что такое транзистор? Как он устроен?
28. Нарисуйте схему биполярного транзистора.
29. Какие виды биполярных транзисторов вы знаете?
30. Какие вы знаете области и переходы у биполярного транзистора?
31. Объясните принцип действия биполярного транзистора p-n-p-типа.
32. Каковы режимы работы транзистора?
33. Нарисуйте графическое изображение биполярных транзисторов.
34. Нарисуйте схемы включения биполярных транзисторов.
35. Нарисуйте вольт-амперную характеристику биполярного транзистора для схемы с общей базой.

36. Нарисуйте вольт-амперную характеристику биполярного транзистора для схемы с общим эмиттером.
37. Каковы основные параметры биполярного транзистора?
38. Что такое полевой транзистор?
39. Из чего состоит полевой транзистор с управляющим р-п-переходом?
40. Какие бывают полевые транзисторы?
41. Схематически изобразите полевой транзистор.
42. Как изображают полевой транзистор с управляющим переходом в электрических схемах?
43. Нарисуйте электрические схемы включения полевого транзистора с управляющим р-п-переходом с каналом п- и р-типа.
44. Расскажите о работе полевого транзистора с управляющим р-п-переходом с каналом п-типа.
45. Нарисуйте выходную характеристику полевого транзистора с управляющим р-п-переходом и каналом п-типа.
46. Перечислите основные параметры полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом.
47. Перечислите преимущества и недостатки полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом.
48. Какие вы знаете типы полевых транзисторов с изолированным затвором?
49. Нарисуйте топологию полевых транзисторов с изолированным затвором.
50. Каковы выходные характеристики МДП-полевых транзисторов?
51. Что такое МОП-транзисторы?
52. Что такое МНОП-транзисторы?
53. Что такое МОП-структуры с плавающим затвором?
54. Нарисуйте схематическое изображение МОП-транзисторов обедненного типа с п-каналом и с р-каналом.
55. Нарисуйте схему включения полевого транзистора с изолированным затвором и каналом п-типа
56. Опишите действие схемы включения полевого транзистора с изолированным затвором и каналом п-типа при подаче напряжения.
57. Нарисуйте схематическое обозначение МОП-транзистора с изолированным затвором обогащенного типа.
58. Нарисуйте электрическую схему включения МОП-транзистора с р-каналом обогащенного типа.
59. Расскажите о характеристиках МОП-полевого транзистора в области плавного канала.
60. Нарисуйте вольт-амперную характеристику полевого транзистора в области плавного канала.
61. Расскажите о характеристиках МОП-полевого транзистора в области отсечки.
62. Нарисуйте проходные характеристики МОП-полевого транзистора.
63. Нарисуйте переходные характеристики МОП-полевого транзистора

64. Расскажите о малосигнальных параметрах для МДП-транзистора.
65. Что такое МНОП-транзистор?
66. Нарисуйте схемы МНОП-полевого транзистора и МОП-полевого транзистора с плавающим затвором.
67. Что такое электронно-лучевые приборы?
68. Расскажите об устройстве и опишите принцип работы электронно-лучевой трубки с электростатическим отклонением.
69. Расскажите об устройстве и опишите принцип работы электронно-лучевой трубки с магнитным отклонением.
70. Расскажите об электронном прожекторе электростатических трубок.
71. Расскажите о фокусирующей системе электронно-лучевых трубок.
72. Каковы основные характеристики экранов электронно-лучевых трубок?
73. Расскажите об отклоняющей системе электронно-лучевых трубок с электростатическим отклонением.
74. Какие бывают фотоэлектронные приборы?
75. Объясните принцип действия и устройство фотоэлементов с внешним фотоэффектом.
76. Нарисуйте схему включения фотоэлементов с внешним фотоэффектом.
77. Нарисуйте вольт-амперную и световую характеристику электровакуумных фотоэлементов.
78. Нарисуйте вольт-амперную и световую характеристику ионных фотоэлементов.
79. Нарисуйте частотные характеристики фотоэлементов.
80. Расскажите о спектральных характеристиках фотоэлементов.
81. Как устроен и как работает фоторезистор?
82. Как устроен и как работает фотогальванический (солнечный) элемент?
83. Какие типы фотодиодов вы знаете?
84. Что такое p-i-n фотодиод?
85. Нарисуйте вольт-амперную характеристику фотодиода, его схематическое изображение, схему включения фотодиода в цепь.
86. Как устроен и как работает фототранзистор?
87. Нарисуйте схематическое обозначение фототранзистора, схему его включения в цепь.
88. Какие параметры и характеристики фототранзистора являются основными?
89. Нарисуйте вольт-амперные и энергетические характеристики фототранзистора.
90. Как устроен и как работает светоизлучающий диод?
91. Нарисуйте схематическое обозначение светодиода, схему его включения в цепь.
92. Каково устройство и назначение оптопары?
93. Нарисуйте схематическое обозначение оптопары.
94. Для чего служат усилители?
95. Какие виды усилителей вы знаете?
96. Перечислите основные параметры и характеристики усилителей.

97. Что такое обратная связь в усилителях?
98. По каким признакам проводится классификация обратных связей в усилителях?
99. Какова зависимость коэффициентов обратной связи от параметров цепи?
100. Нарисуйте схему резистивно-емкостного усилителя на транзисторе с общим эмиттером.
101. Перечислите параметры каскада резистивно-емкостного усилителя на транзисторе с общим эмиттером.
102. Каковы погрешности резистивно-емкостного усилителя?
103. Что такое эмиттерный повторитель?
104. Нарисуйте схему эмиттерного повторителя.
105. Нарисуйте схему усилителя на транзисторе с общей базой.
106. Что такое усилитель мощности?
107. Чем отличаются трансформаторные и бестрансформаторные усилители мощности?
108. В чем основные особенности работы усилительных каскадов на полевых транзисторах?
109. Что такое многокаскадные усилители?
110. Как выглядит частотная характеристика усилителя постоянного тока?
111. Что понимается под дрейфом усилителя постоянного тока?
112. Что такое дифференциальный усилитель?
113. Что такое операционный усилитель?
114. Нарисуйте условное графическое изображение операционного усилителя, его структурную схему.
115. Что такое синфазный сигнал в операционном усилителе?
116. Перечислите параметры и характеристики операционных усилителей.
117. Какие вы знаете преобразователи на базе операционных усилителей?
118. В каком режиме работает операционный усилитель в схемах генераторов и формирователей?
119. Нарисуйте схему гармонического генератора с мостом Вина.
120. Что понимается под базовыми логическими элементами?
121. Нарисуйте условное графическое изображение инвертора.
122. Что такое базовый логический элемент И-НЕ?
123. Что такое комбинационное цифровое устройство (КЦУ)?
124. Что такое сумматор?
125. Что такое дешифратор?
126. Какую задачу выполняют шифраторы?
127. Что такое последовательностное цифровое устройство (ПЦУ)?
128. Что собой представляют счетчики?
129. Какие последовательностные цифровые устройства называются регистрами?

130. Чем отличаются последовательные, параллельные и последовательно-параллельные регистры?
131. Какие типы полупроводниковых запоминающих устройств вы знаете?
132. Какое устройство называется преобразователем кодов?
133. Что представляют собой преобразователи для элементов индикации?
134. Для чего предназначены элементы индикации?
135. Какие элементы индикации вы знаете?
136. Перечислите основные параметры элементов индикации.
137. Что представляют собой полупроводниковые индикаторы?
138. Что представляют собой газоразрядные индикаторы?
139. На чем основан принцип действия жидкокристаллических индикаторов?

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Общий результат по модулю выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущей работы - 80 % и текущего контроля - 20 %.

Текущий работа по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 30 баллов;
- выполнение лабораторных заданий - 30 баллов.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов.

2. Промежуточный контроль

- устный опрос - 60 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов;
- тестирование - 10 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
2. <http://cathedra.dgu.ru/OfTheDepartment.aspx?id=2563>

б) основная литература:

1. Водовозов А.М. Основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Водовозов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 140 с. — 978-5-9729-0137-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51731.html>
2. Дурнаков А.А. Электроника [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.А. Дурнаков, В.И. Елфимов. — Электрон. текстовые

- данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 160 с. — 978-5-7996-1787-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66620.html>
3. Федоров С.В. Электроника [Электронный ресурс]: учебник / С.В. Федоров, А.В. Бондарев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 218 с. — 978-5-7410-1368-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54177.html>
 4. Миловзоров, О.В. Электроника [Текст]: [учеб. для вузов] / Миловзоров, Олег Владимирович, И. Г. Панков. - 4-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2008. - 288 с.

в) дополнительная литература:

1. Шандриков А.С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Шандриков. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 320 с. — 978-985-503-577-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67801.html>
2. Ситникова С.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Электроника». Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / С.В. Ситникова, А.С. Арефьев. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 80 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71850.html>
3. Ситникова С.В. Сборник задач по дисциплине «Электроника» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / С.В. Ситникова, А.С. Арефьев. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 60 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71877.html>
4. Арефьев А.С. Лабораторный практикум по дисциплине «Электроника». Часть 2 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.С. Арефьев, С.В. Ситникова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 55 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73830.html>
5. Белоусов А.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Белоусов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 185 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66690.html>
6. Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы [Текст]: учеб. пособие / Пасынков, Владимир Васильевич, Л. К. Чиркин. - Изд. 8-е, испр. - СПб. [и др.]: Лань, 2009, 2006, 2001. - 479 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>. Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. без ограничения срока.
2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>.
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный.
4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks (www.iprbookshop.ru). Лицензионный договор № 6984/20 на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 02.10.2020 г.
5. Лицензионное соглашение № 6984/20 на использование адаптированных технологий ЭБС IPRbooks (www.iprbookshop.ru) для лиц с ОВЗ от 02.10.2020
6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru. Договор об оказании информационных услуг № 131-09/2010 от 01.10.2020г. 537 наименований.
7. **Springer**. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанному ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок.
8. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>. Договор №СЭБ НВ-278 на электронно-библиотечную систему ЛАНЬ от 20.10.2020 г. Срок действия договора со 20.10.2020 г. по 31.12.2023 г.
10. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке от 1 августа 2016 г. Срок действия договора с 01.08.2016 г. без ограничения срока. Договор может пролонгироваться неограниченное количество раз, если ни одна из сторон не желает его расторгнуть.
11. **Scopus** издательства Elsevier B. V. Письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier B. V. в 2022 г. <https://www.scopus.com>
12. **Wiley Online Library**. Коллекция журналов Freedom Collection издательства Elsevier. Письмо РФФИ от 17.07.2010 г. № 742 о предоставлении лицензионного доступа к электронному ресурсу Freedom Collection издательства Elsevier в 2022 г. <https://onlinelibrary.wiley.com/>
13. **Международное издательство Springer Nature**. Коллекция журналов, книг и баз данных издательства Springer Nature. Письмо РФФИ от

17.07.2020 г. № 743 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2022 г. на условиях национальной подписки <https://link.springer.com/>

14. **Журналы American Physical Society.** Базы данных APS (American Physical Society). Письмо РФФИ от 10.11.2020 г. № 1265 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных American Physical Society в 2022 г. <http://journals.aps.org/about>
15. **Журналы Royal Society of Chemistry.** База данных RSC DATABASE издательства Royal Society of Chemistry Письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных Royal Society of Chemistry в 2022 г. <http://pubs.rsc.org/>
16. **Журнал Science (AAAS)** <http://www.sciencemag.org/>
17. **Единое окно** <http://window.edu.ru/> (интернет ресурс)
18. Дагестанский региональный ресурсный центр <http://rrc.dgu.ru/>
19. **Нэикон** <http://archive.neicon.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Прежде чем приступить к освоению курса студент должен внимательно изучить следующие документы:

1. Электроника. Рабочая программа.
2. Электроника. Задания на контрольную работу с методическими указаниями.

Это позволит оценить объем предстоящей работы по изучению курса, рационально распределить время, ознакомиться с информационно-методическим обеспечением дисциплины и приобрести необходимые учебники и учебные пособия.

Обращаем внимание студента, что основными видами учебных занятий являются лекции и практические, лабораторные занятия, посещение которых является обязательным. Тематика лекций указана в Рабочей программе, что позволит предварительно ознакомиться с содержанием материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier <http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer <http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>

7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и всеми необходимыми для учебного процесса приборами, стендами и средствами измерений.