

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

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
Хагуров Д.А.
подпись
« 28 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.12 СХЕМОТЕХНИКА

Направление подготовки 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль) Радиофизические методы по областям применения

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Схемотехника» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» профиль «Радиофизические методы по областям применения».

Программу составил:

М.А. Жужа, доцент кафедры радиофизики
и нанотехнологий ФТФ КубГУ, канд. физ.-мат. наук



подпись

Рабочая программа дисциплины «Схемотехника»
утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий
протокол № 7 «14» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Копытов Г.Ф.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии
физико-технического факультета
протокол № 13 «16» апреля 2021 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Григорьян Р.Л., исполнительный директор научно-производственной фирмы
«Мезон», канд. техн. наук

Исаев В.А., заведующий кафедрой теоретической физики и компьютерных
технологий ФГБОУ ВО КубГУ, д-р физ.-мат. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Схемотехника» ставит своей целью сформировать у студентов знания о типовых электронных схемах, из которых состоят аналоговые и цифровые устройства, а также сформировать навыки экспериментальной работы.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение аналоговой и цифровой схемотехники;
- формирование навыков практической работы с измерительными приборами.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Схемотехника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания по «Электричеству и магнетизму», «Физике полупроводников» и «Полупроводниковой электронике». Освоение дисциплины необходимо для изучения дисциплины «Основы компоновки РЭА».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен корректно осуществлять постановку физических экспериментов в области физики и радиофизики, получать научные данные и использовать их в профессиональной деятельности	
ПК-1.2. Осуществляет анализ физических данных, обобщает результаты экспериментов и исследований, формулирует выводы	Знает типовые электронные схемы аналоговой и цифровой схемотехники.
	Умеет обобщать результаты экспериментов и исследований, формулировать выводы.
	Владеет навыками анализа физических данных.
ПК-2 Способен проводить исследования и эксперименты в соответствии с установленными полномочиями	
ПК-2.2. Составляет отчеты (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Знает основные методы радиотехнических измерений.
	Умеет составлять отчеты по результатам проведенных экспериментов.
	Владеет навыками работы с измерительными приборами.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		7 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:	40,2	40,2
Аудиторные занятия (всего):		
занятия лекционного типа	14	14
лабораторные занятия	26	26
практические (семинарские) занятия	-	-
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	61,8	61,8
Проработка учебного (теоретического) материала	25	25
Оформление и подготовка к защите лабораторных работ	25	25
Подготовка к текущему контролю	11,8	11,8
Контроль:		
Подготовка к экзамену	-	-
Общая трудоёмкость	час.	108
	в том числе контактная работа	40,2
	зач. ед.	3

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7-м семестре (4 курса) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Источники вторичного электропитания	22	2	-	10	10
2	Преобразовательные цепи и устройства	12	2	-	-	10
3	Ключевые схемы	12	2	-	-	10
4	Комбинационные схемы	22	4	-	8	10
5	Последовательностные устройства	22	4	-	8	10
	ИТОГО по разделам дисциплины	90	14	-	26	50
	Контроль	-				
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	11,8				11,8
	Общая трудоёмкость по дисциплине	108				61,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	Источники вторичного электропитания	Выпрямители: классификация, схемы, характеристики. Управляемый выпрямитель. Влияние характера нагрузки на работу выпрямителя. Сглаживающие фильтры. Основные параметры стабилизаторов напряжения. Параметрический стабилизатор. Компенсационный стабилизатор. Импульсные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока на биполярных и полевых транзисторах. Стабилизаторы в интегральном исполнении.	Устный опрос, защита ЛР
2	Преобразовательные цепи и устройства	Дифференцирующая и интегрирующая цепи. Дифференциаторы и интеграторы на операционном усилителе. Схемы логарифмирования сигналов. Амплитудные ограничители. Триггер Шмита. Инверторы. Умножители напряжения.	Устный опрос
3	Ключевые схемы	Биполярный транзистор в ключевом режиме. Статический и динамический режимы. Степень насыщения. Способы повышения быстродействия. Полевой транзистор в режиме ключа. Основные параметры аналоговых ключей и коммутаторов. Микросхемы аналоговых ключей и коммутаторов. Оптоэлектронные ключи и их достоинства.	Устный опрос
4	Комбинационные схемы	Разновидности серий ТТЛ микросхем. Позитивная и негативная логика. Коэффициент объединения по входу. Коэффициент разветвления по выходу для ТТЛ-микросхем. ТТЛ-микросхемы с открытым коллектором. Схема «монтажное И». ТТЛ-выходы с тремя состояниями. Схемы ТТЛ с диодами Шоттки. Микросхемы КМОП. Логические функции и логические элементы. Таблицы истинности и условные обозначения элементов. Шифратор. Приоритетный шифратор. Дешифратор. Кодопреобразователи. Элементы индикации для цифровых устройств.	Устный опрос, защита ЛР
5		Мультиплексор. Демультимплексор. Цифровой компаратор. Микросхемы контроля четности (нечетности). Сумматор. Полусумматор. Полный одноразрядный сумматор. Многоразрядные сумматоры с последовательным, параллельным и комбинированным переносом.	
6	Последовательностные устройства	Триггеры (назначение, входы, выходы). Общая характеристика триггеров по функциональным возможностям. Асинхронные и синхронные триггеры. Статическое и динамическое управление. Условные обозначения и таблицы истинности RS-триггера, D-триггера, T-триггера и JK-триггера.	Устный опрос, защита ЛР
7		Регистры. Статические и динамические регистры. Параллельные и последовательные регистры. Счетчик Джонсона. Двоичные счетчики импульсов (простые и реверсивные). Счетчики с последовательным и параллельным переносом. Возможность наращивания разрядности счетчика. Двоично-десятичные счетчики.	

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские)

Семинарские (практические) занятия учебным планом не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Тематика работ	Форма текущего контроля
1	Источники вторичного электропитания	Выпрямители и ёмкостный фильтр. Исследуется работа одно- и двухполупериодных выпрямителей с емкостным фильтром и без него. Рассчитываются коэффициенты пульсаций и сглаживания при различных режимах работы.	Защита ЛР
2		Стабилизаторы напряжения и тока. Исследуются стабилитроны Д814А и 2С156А и параметрические стабилизаторы на их основе. Изучается работа интегрального стабилизатора К142ЕН5А. Исследуются стабилизаторы тока на биполярном и полевом транзисторах.	Защита ЛР
3		Импульсный источник питания. Изучается схема и характеристики импульсного источника питания с ШИМ-стабилизацией напряжения.	Защита ЛР
4	Комбинационные схемы	Изучение микросхемы К155ЛА3 и схем на её основе. Используя микросхему К155ЛА3, на макетной панели собираются и изучаются схемы логических элементов, мультивибраторов и триггеров.	Защита ЛР
5		Изучение микросхем сумматора, мультиплексора и компаратора. Изучается работа микросхем сумматора К155ИМ3, мультиплексора К555КП11 и компаратора К555СП1.	Защита ЛР
6	Последовательностные устройства	Триггеры и схемы на их основе. Изучается работа D-, T- и RS-триггеров. На макетной панели собираются из триггеров схемы регистров хранения и сдвига, вычитающего и суммирующего счетчиков, счетчика Джонсона.	Защита ЛР
7		Изучение счетчика К155ИЕ7. Изучаются различные режимы работы четырехразрядного двоичного реверсивного счетчика К155ИЕ7.	Защита ЛР

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка теоретического материала	Методические указания по изучению теоретического материала, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017.
2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, проблемное обучение, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, работа в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Схемотехника».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме контрольных вопросов для устного опроса и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ПК-1.2. Осуществляет анализ физических данных, обобщает результаты экспериментов и исследований, формулирует выводы	Знает типовые электронные схемы аналоговой и цифровой схемотехники.	Вопросы для устного опроса 7-60.	Вопросы 1-25 на зачете.
2	ПК-1.2. Осуществляет анализ физических данных, обобщает результаты экспериментов и исследований, формулирует выводы	Умеет обобщать результаты экспериментов и исследований, формулировать выводы.	Лабораторные работы 1-7.	-
3	ПК-1.2. Осуществляет анализ физических данных, обобщает результаты экспериментов и исследований, формулирует выводы	Владет навыками анализа физических данных.	Лабораторные работы 1-7.	-
4	ПК-2.2. Составляет отчеты (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Знает основные методы радиотехнических измерений.	Вопросы 1-5 для устного опроса.	-
5	ПК-2.2. Составляет отчеты (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Умеет составлять отчеты по результатам проведенных экспериментов.	Лабораторные работы 1-7.	-
6	ПК-2.2. Составляет отчеты (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Владет навыками работы с измерительными приборами.	Лабораторные работы 1-7. Вопрос 6 для устного опроса.	Вопрос 26 на зачете.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы для устного опроса по разделам учебной программы

Раздел 1. Источники вторичного электропитания.

1. Как и чем измерять в цепи ток?
2. Как и чем измерять в схеме напряжение?
3. Как и чем измерять сопротивление?
4. Как и чем измерить частоту сигнала?
5. Как определять параметры сигнала по осциллограмме?
6. Каковы основные правила работы с измерительными приборами?
7. Что такое выпрямитель? Какие существуют схемы выпрямления?
8. Сравните достоинства и недостатки различных схем выпрямления переменного тока.
9. Какие свойства диодов используются в выпрямительных устройствах?
10. Может ли выпрямительный диод работать в качестве детектора на радиочастотах?
11. Как определяется коэффициент пульсаций для выпрямительных схем?
12. Как классифицируются фильтры по амплитудно-частотной характеристике?
13. Запишите выражения для коэффициента пульсаций и коэффициента сглаживания фильтров.
14. В каких случаях лучше применять емкостной фильтр, а в каких – индуктивный?
15. С какой целью в дроссель сглаживающего фильтра вводится воздушный зазор?
16. Сравните характеристики LC- и RC-фильтров.
17. Дайте определение коэффициенту стабилизации.
18. Каков принцип работы параметрического стабилизатора напряжения?
19. Каков принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения?
20. Каков принцип работы импульсного стабилизатора напряжения?
21. Каким образом осуществляется температурная стабилизация?
22. Сравните достоинства и недостатки импульсных и линейных стабилизаторов напряжения.
23. Можно ли использовать «зарядку» для сотового телефона в качестве источника питания для радиолюбительских конструкций?

Раздел 2. Преобразовательные цепи и устройства.

24. Нарисуйте дифференцирующую (интегрирующую) цепь.
25. На каком радиоэлементе осуществляется логарифмирование сигнала?
26. Каким образом осуществляется амплитудное ограничение сигнала?
27. Что такое инвертор?
28. Что такое «триггер Шмидта»?
29. Каким образом строятся схемы умножения напряжения?

Раздел 3. Ключевые схемы.

30. Каковы пороговые напряжения открывания кремниевого и германиевого транзисторов?
31. Каково напряжение коллектор – эмиттер у транзистора в режиме насыщения?
32. Запишите основные соотношения между эмиттерным, базовым и коллекторным токами.
33. Что такое степень насыщения S транзистора?
34. Перечислите четыре режима работы транзистора. В каком состоянии при этом находятся эмиттерный и коллекторный переходы транзистора?
35. Перечислите основные параметры электронного ключа (коммутатора).
36. Нарисуйте схему параллельного ключа на биполярном транзисторе.

Раздел 4. Комбинационные схемы.

37. Назовите преимущества, которые имеют интегральные микросхемы перед дискретными элементами.
38. Приведите сравнительные характеристики микросхем, созданных по различным технологиям.
39. Дайте определение понятию «коэффициент объединения по входу».
40. Каковы токи логического 0 и логической 1 у стандартного ТТЛ-входа?
41. От положительных или отрицательных выбросов напряжения защищают демпфирующие диоды на входе ТТЛ микросхемы?
42. Каковы максимальные токи логического 0 и логической 1 у стандартного ТТЛ-выхода?
43. Дайте определение понятию «коэффициент разветвления по выходу».
44. Нарисуйте схему «монтажное И».
45. Каковы названия основных логических элементов и их условные графические обозначения?
46. Назовите основные параметры логических элементов.
47. Что называется шифратором? Для чего он применяется?
48. Что называется приоритетным шифратором?
49. Что такое дешифратор, и в каких устройствах он применяется?
50. Что такое мультиплексор (демультиплексор) и где он используется?
51. У компаратора есть входы для наращивания разрядности. Какие сигналы надо подавать на эти входы, если компаратор сравнивает младшие разряды числа?
52. Синтезируйте одноразрядный полный сумматор на основе элементов И-НЕ.

Раздел 5. Последовательностные устройства.

53. Для каких целей в триггерах используется сигнал синхронизации?
54. Для каких целей применяются триггеры с динамическим управлением?
55. Поясните работу триггеров по их таблицам истинности или временным диаграммам.
56. Синтезируйте асинхронный RS-триггер на основе элементов И-НЕ.
57. Что такое запрещённое состояние триггера?
58. По каким признакам классифицируются счётчики?
59. Что представляют собой регистры памяти?
60. Какие регистры называются сдвиговыми?

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Перечень вопросов, выносимых на зачет:

1. Выпрямители: классификация, схемы, характеристики.
2. Управляемый выпрямитель. Влияние нагрузки на работу выпрямителя.
3. Сглаживающие фильтры.
4. Основные параметры стабилизаторов напряжения. Параметрический стабилизатор. Компенсационный стабилизатор.
5. Импульсные стабилизаторы напряжения.
6. Стабилизаторы тока на биполярных и полевых транзисторах. Стабилизаторы в интегральном исполнении.
7. Преобразовательные цепи: дифференцирующая, интегрирующая. Дифференциаторы и интеграторы на операционном усилителе.
8. Преобразовательные устройства: схемы логарифмирования сигналов, амплитудные ограничители.
9. Преобразовательные устройства: компаратор, триггеры Шмитта, умножитель напряжения.
10. Анализ работы биполярного транзистора в ключевом режиме по выходным характеристикам. Статический режим. Режимы работы. Характеристические напряжения для

этих режимов. Степень насыщения. Динамический режим биполярного транзистора. Диаграммы базового и коллекторного токов. Способы повышения быстродействия. Полевой транзистор в режиме ключа.

11. Основные параметры аналоговых ключей и коммутаторов. Последовательный, параллельный, последовательно-параллельный коммутаторы и их характеристики. Схема последовательного аналогового ключа на полевом транзисторе и ее характеристики. КМОП-схемы ключей. Анализ работы биполярного транзистора в качестве параллельного ключа.
12. Обзор микросхем аналоговых ключей и коммутаторов: обозначения, токи, напряжения, сопротивления, частота коммутации. Оптоэлектронные ключи и их достоинства.
13. Разновидности серий ТТЛ микросхем. Напряжение питания и уровни 0 и 1. Позитивная и негативная логика. Анализ работы ТТЛ-элемента И-НЕ по упрощенной схеме из двух транзисторов. Коэффициент объединения по входу. Входные токи логических 0 и 1 для стандартного ТТЛ-входа.
14. Анализ работы схемы ТТЛ-элемента И-НЕ, содержащей 4 транзистора. Назначение диодов в данной схеме. Токи логического 0 и логической 1 для стандартного ТТЛ-выхода. Коэффициент разветвления по выходу для ТТЛ-микросхем.
15. ТТЛ-микросхемы с открытым коллектором. Схема «монтажное И». ТТЛ-выходы с тремя состояниями. Схемы ТТЛ с диодами Шотки.
16. Общая характеристика микросхем КМОП и их сравнение с ТТЛ-микросхемами. Схема инвертора КМОП. Схема инвертора КМОП с тремя состояниями.
17. Логические функции и логические элементы. Таблицы истинности и условные обозначения элементов ИЛИ, И, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. Функционально полные наборы элементов. Логические узлы И, ИЛИ, НЕ, собранные на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
18. Шифратор. Приоритетный шифратор. Дешифратор. Кодопреобразователи. Элементы индикации для цифровых устройств.
19. Мультиплексор. Анализ работы мультиплексора по простейшей схеме «две линии на одну». Демультимплексор. Цифровой компаратор и его функциональная схема для случая $A = B$.
20. Устройство контроля четности. Обнаружение ошибок при передаче информации. Микросхемы контроля четности (нечетности).
21. Сумматоры. Полусумматор (таблица истинности, функциональная схема и условное обозначение). Полный одноразрядный сумматор. Многоразрядные сумматоры с последовательным, параллельным и комбинированным переносом.
22. Триггеры (назначение, входы, выходы). Общая характеристика триггеров по функциональным возможностям. Асинхронные и синхронные триггеры. Статическое и динамическое управление. Условные обозначения и таблицы истинности RS-триггера, D-триггера, T-триггера и JK-триггера.
23. Регистры. Статические и динамические регистры. Характеристики. Анализ работы параллельных регистров (регистров хранения) по их структурной схеме. Последовательные регистры (регистры сдвига). Параллельно-последовательные регистры.
24. Двоичные счетчики импульсов (простые и реверсивные). Основные характеристики. Счетчики с последовательным переносом. Счетчики с параллельным переносом. Возможность наращивания разрядности счетчика.
25. Счетчики с коэффициентом счета $K_{сч} \neq 2^N$. Делители частоты с постоянным и переменным коэффициентом деления. Двоично-десятичные счетчики. Счетчик Джонсона.
26. Какие, по Вашему мнению, необходимы приборы и оборудование (и с какими характеристиками) для проведения основных радиотехнических измерений в полупроводниковых схемах?

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент выполнил все лабораторные работы и предоставил по ним отчеты, хорошо владеет теоретическими знаниями по учебной дисциплине, умеет правильно объяснить работу аналоговых и цифровых полупроводниковых схем, допуская незначительные ошибки при ответе на устные вопросы и на вопросы, выносимые на зачет;

«не зачтено»: студент не выполнил лабораторные работы или выполнил, но не защитил их, учебный материал не усвоен, студент затрудняется объяснить работу исследованных полупроводниковых устройств, отвечает с грубыми ошибками на вопросы по теоретическому материалу или по методике измерений, а также затрудняется при ответе на вопросы, выносимые на зачет.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Учебная литература

1. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника : учебник для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 1 / О.П. Новожилов. - М. : Юрайт, 2017. - 382 с. - <https://biblio-online.ru/book/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C> .

2. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника : учебник для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 2 / О.П. Новожилов. - М. : Юрайт, 2017. - 421 с. - <https://biblio-online.ru/book/A249DF90-9B06-4320-87A4-58BCF3A99C6D> .

3. Миленина, С.А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для академического бакалавриата / С.А. Миленина ; под ред. Н.К. Миленина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 270 с. - <https://biblio-online.ru/book/A6FBF178-314B-4255-96C7-9116BF1296EE> .

4. Борисенко, А. Л. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Функциональные узлы : учебное пособие для вузов / А. Л. Борисенко. - М. : Юрайт, 2017. - 126 с. - <https://biblio-online.ru/book/92773C04-2E40-4240-A578-54C7228E6BF3> .

5. Муханин, Л.Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л.Г. Муханин. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2018. - 284 с. - <https://e.lanbook.com/book/98243#authors>.

5.2 Периодическая литература

В библиотеке КубГУ имеются следующие периодические издания по профилю дисциплины:

В мире науки.
Вестник связи.
Зарубежная радиоэлектроника.
Известия ВУЗов. Серия: Приборостроение.
Известия ВУЗов. Серия: Радиофизика.
Известия ВУЗов. Серия: Радиоэлектроника.
Микроэлектроника.
Радио.
Радиотехника.
Радиотехника и электроника.
Радиотехника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
Сенсор.
Схемотехника.
Телекоммуникации.
Технологии и средства связи.
Успехи современной радиоэлектроники.
Электроника.
Электроника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
Электроника: наука, технология, бизнес.
Электросвязь.

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods

- <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
 14. zbMath <https://zbmath.org/>
 15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
 16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
 17. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
 18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
<http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
(<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы
http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ» <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины «Схемотехника» при самостоятельной работе студент должен иметь:

- 1) конспект лекций в бумажном или электронном виде;
- 2) учебник (учебное пособие) в соответствии со списком литературы;
- 3) тетрадь для лабораторных работ.

Самостоятельная работа содержит следующие виды учебной деятельности студентов:

- теоретическую самоподготовку к лабораторным занятиям и к зачету по конспектам и учебной литературе;
- оформление отчетов по результатам лабораторных работ (о выполненной лабораторной работе студенты отчитываются преподавателю на следующем (очередном) лабораторном занятии).

Студенту необходимо систематически работать в течение семестра по изучению теоретического материала и приобретению навыков экспериментальной работы.

Для запоминания лекционного материала (в том числе и в период подготовки к зачету) студенту необходимо хорошо знать свойства памяти и активно пользоваться мнемотехническими приемами. Методические рекомендации по запоминанию можно найти в Интернете по ключевым словам: «память», «мнемоника», «мнемотехника», «как запомнить учебный материал». Желательно также ознакомиться с приемами конспектирования, т.е. со способами сокращения записи слов и словосочетаний, например, применяемыми в словарях и энциклопедиях.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Магнитно-маркерная доска. Технические средства обучения: переносной проектор и ноутбук.	Windows 10 64 Russian. Office Professional Plus 2016 SP1 W32 Russian. Антивирусная защита от «Лаборатории Касперского».
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- (Учебным планом семинарские занятия не предусмотрены.)	-
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория полупроводниковой электроники.	Мебель: учебная мебель. Магнитно-маркерная доска. Технические средства обучения: переносной проектор и ноутбук. Оборудование: осциллографы С1-78, С1-92, цифровые вольтметры В7-38, источники питания Б5-9.	Windows 10 64 Russian. Office Professional Plus 2016 SP1 W32 Russian. Антивирусная защита от «Лаборатории Касперского».
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	- (Учебным планом курсовые работы не предусмотрены.)	-

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Windows 10 64 Russian. Office Professional Plus 2016 SP1 W32 Russian. Антивирусная защита от «Лаборатории Касперского».
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 311с)	Мебель: учебная мебель. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Windows 10 64 Russian. Office Professional Plus 2016 SP1 W32 Russian. Антивирусная защита от «Лаборатории Касперского».