

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

Физический факультет

Кафедра инженерной физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Схемотехника»**

Образовательная программа

по направлению

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Профиль подготовки

Микроэлектроника и твердотельная электроника

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная

Статус дисциплины: **базовая**

Махачкала
2021г

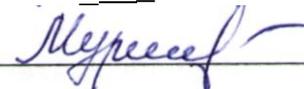
Рабочая программа составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС 3++ ВО по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** (уровень бакалавриата), утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 927 (Изменения в ФГОСВО, внесенные приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «8» февраля 2021 г. №83).

Разработчик: кафедра инженерной физики, к.ф.-м.н., доц.Нурмагомедов Ш.А.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Инженерная физика от « 29 » 06 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 30 » 06.
2021 г., протокол № 11.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 9 » 07 2021 г. 

Оглавление

Аннотация рабочей программы дисциплины	4
1. Цели освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Объем, структура и содержание дисциплины.	8
4.1. Объем дисциплины.....	8
4.2. Структура дисциплины.	8
4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).	9
4.4. Лабораторные работы (лабораторный практикум)	11
5. Образовательные технологии.....	12
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	13
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.	14
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.	15
7.2. Типовые контрольные задания.....	19
7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	24
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	25
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	26
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	26
10.1. Методические указания студентам.....	26
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.	28
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	28

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Схемотехника» входит в *базовую* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с исследованием и разработкой схемотехнических решений, используемых в интегральных микросхемах и радиоэлектронной аппаратуре на их основе.

Схемотехника представляет собой обширную область техники, базирующуюся на изучении работы компонентов электроники и создания на их основе разнообразных изделий и устройств. Увеличение объема информации и ограниченность учебного времени при изучении дисциплины обуславливают необходимость интенсификации обучения, разработки и внедрения современной методики обучения. Традиционные задачи схемотехники, такие как моделирование изучаемых процессов и явлений, управление, диагностика, становятся более понятны и доступны студентам благодаря использованию информационных технологий в процессе обучения.

В этой связи, применение программных и информационных продуктов в процессе обучения **повышает** эффективность освоения теоретических основ электроники, принципов действия полупроводниковых приборов и устройств, а также практических навыков при выполнении профессиональных задач.

Дисциплина нацелена на формирование следующих *общепрофессиональных*:

- **ОПК-1** Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
- **ОПК-2** Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

и *профессиональных* компетенций выпускника:

- **ПК-2.1** Способен проводить предварительные измерения опытных образцов изделий «система в корпусе»
- **ПК-3.1** Способен разработать технические описания на отдельные блоки и систему в целом
- **ПК-3.2** Способен разработать подготовить функционального описания, инструкции по типовому использованию и назначению изделий "система в корпусе"

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольной работы, тестирования, устного опроса, защиты лабораторных работ* и промежуточный контроль в форме *экзамена*).

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

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР			консультации
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия					
7	216	86	36	50				94+36	экзамен	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Схемотехника» является формирование у студентов представления об основах цифровой и аналоговой схемотехники, принципах работы и проектирования цифровых и аналоговых устройств и подготовка их к самостоятельному проектированию электронных схем, необходимых в дальнейшей работе, к углублению и расширению научно-технического образования с помощью специальной литературы.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Схемотехника» изучается в седьмом семестре и входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Изучение данной дисциплины основано на курсах: «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники»

Полученные знания и навыки закрепляются и углубляются в ходе изучения последующих дисциплин: «Физика твердого тела и полупроводников», «Квантовая и оптическая электроника», «Метрология и физико-технические измерения» а также в процессе самостоятельной научно-исследовательской работы студентов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

<i>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника</i>	<i>Результаты обучения дисциплины</i>
ОПК-1 <i>Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</i>	ОПК-1.1. <i>Анализирует и обрабатывает научно-техническую информацию по естественным наукам и математике для решения поставленной инженерной задачи</i>	Знает: <i>- физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности</i> Умеет: <i>- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта</i> Владеет: <i>- навыками критического анализа научно-технической литературы в сфере профессиональной деятельности</i>
	ОПК-1.2. <i>Использует положения, законы и методы естественных наук и математики для решения поставленной инженерной задачи</i>	Знает: <i>- основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i> Умеет: <i>- применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</i> Владеет: <i>- навыками находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</i>

<p>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.</p>	<p>ОПК-2.1. Планирует экспериментальные исследования для решения поставленной задачи</p>	<p>Знает: - методы планирования эксперимента для решения поставленной задачи Умеет: - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки Владеет: - навыками формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</p>
	<p>ОПК-2.2. Самостоятельно проводит экспериментальные исследования, использует основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>Знает: - основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации - основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Умеет: - выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования - использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Владеет: - проведения экспериментальных исследований для решения поставленных инженерных задач - способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции выпускника	Результаты обучения дисциплины
<p>ПК-2 Способен организовать измерения и испытания изделий «система в корпусе»</p>	<p>ПК-2.1. Способен проводить предварительные измерения опытных образцов изделий «система в корпусе»</p>	<p>Знает: -- методы и средства измерения параметров и характеристик электронных устройств в целом, отдельных узлов, блоков в процессе изготовления и эксплуатации, а также отдельных электронных компонентов изделий "система в корпусе"; - основы теории цепей; - основы аналоговой, импульсной и цифровой электроники; - физические принципы испытаний и измерений изделий "система в корпусе" и микросборок; - технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники; Умеет: - пользоваться измерительным оборудованием для проведения измерений изделий "система в корпусе"; - производить настройку и калибровку измерительного оборудования для проведения измерений изделий "система в корпусе"; - проводить измерения и испытания изделий "си-</p>

		<p>стема в корпусе" и микросборок; -интерпретировать результаты измерения опытной партии изделий "система в корпусе" в соответствии с поставленной задачей; -оформлять протокол измерений и испытаний изделий "система в корпусе" и микросборок Владеет: - навыками подготовить оснастки и настройка необходимого измерительного оборудования для проведения измерений опытной партии образцов изделий "система в корпусе"; - опытом организовать калибровки и поверки измерительного оборудования; - опытом проводить измерений опытной партии образцов изделий "система в корпусе" согласно программе измерений и испытаний; - навыками формировать протокола измерений и испытаний опытной партии образцов изделий "система в корпусе".</p>
<p>ПК-3. Способен разработать комплект конструкторской и технической документации на изделия «система в корпусе»</p>	<p>ПК-3.1. Способен разработать технические описания на отдельные блоки и систему в целом</p>	<p>Знает: - аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схемы смешанного сигнала; - электронную компонентную базу производства изделий "систем в корпусе" и микросборок; - требования к оформлению технологической документации для изготовления опытного образца изделий "система в корпусе" и микросборок; - программные продукты для разработки технических описаний и конструкторской документации; - основные этапы проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок; -технический английский язык в области микро- и наноэлектроники; Умеет: - анализировать требования технического задания на разработку изделий "система в корпусе" и микросборок; - оформлять техническую документацию на проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок; - разрабатывать структурные и функциональные схемы на основе электрической схемы; - составлять описание схем и технических условий эксплуатации; - пользоваться специальным программным обеспечением для разработки технических описаний и конструкторской документации на изделия "система в корпусе". Владеет: - опытом разработки технических описаний структурной схемы, электрической схемы, технических условий функционирования отдельных блоков; - навыками обосновать выбор электронных компонентов для отдельных блоков изделий "система в</p>

		<p>корпусе";</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом описания отдельных компонентов блоков, их характеристик и технических условий эксплуатации; - навыками разработки функциональных схем отдельных блоков изделий "система в корпусе"; - навыками разработки описания структурной схемы и технических условий функционирования изделий "система в корпусе"
	<p>ПК-3.2. Способен разработать подготовить функционального описания, инструкции по типовому использованию и назначению изделий "система в корпусе"</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие правила составления инструкций для пользователей изделий "система в корпусе" и микросборок; - техника и электроника в которой применяются изделия "система в корпусе" и микросборки; - аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала; - технологические процессы монтажа элементов на кристалл и применяемые для этого материалы; - физико-химические свойства материалов, применяемых в микроэлектронике; - технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать нормативно-техническую документацию для "систем в корпусе" и микросборок; - определять экологическую пригодность выпускаемой продукции. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки описания типовых функций, выполняемых при изготовлении изделий "система в корпусе"; - навыками разработки типовых схем включения изделий "система в корпусе"; - навыками разработки инструкций для пользователей изделий "система в корпусе".

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 21 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контр. са-мост. раб.		

Модуль 1. Основы цифровой схемотехники									
1	Логические основы цифровой техники	7	1	2		6		4	(ДЗ), (С), (КСР)
2	Синтез комбинационных цифровых устройств.	7	2-3	4		12		6	(ЛР), (ДЗ), (С), (КСР)
3	Комбинационные и последовательностные схемы	7	4-6	6		6		6	(ЛР), (ДЗ), (С), (КСР)
<i>Итого по модулю 1:</i>				12		24		16	
Модуль 2. Системы моделирования и анализа схем									
1	Применение MathCAD в электротехнических расчетах	7	7	2		6		4	(ДЗ), (С), (КСР)
2	Системы схемотехнического моделирования Multisim	7	8-9	4				8	(ДЗ), (С), (КСР)
<i>Итого по модулю 2:</i>				6		6		12	
Модуль 3. Схемотехника аналоговых микросхем									
1	Функциональные и схемотехнические основы аналоговых микросхем	7	10-11	4		6		4	(ДЗ), (С), (КСР)
2	Схемотехника операционных усилителей (ОУ)	7	12-14	6		12		6	(ЛР), (ДЗ), (С), (КСР)
3.	Аналоговые компараторы и переменные напряжения		15	2				6	(ЛР), (ДЗ), (С), (КСР)
<i>Итого по модулю 3:</i>				12		18		16	
Модуль 4. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи									
1	Цифро-аналоговые преобразователи	7	16-17	4		6		4	(ДЗ), (С), (КСР)
2	Аналого-цифровые преобразователи	7	18	2				6	(ДЗ), (С), (КСР)
<i>Итого по модулю 4:</i>				6		6		10	
ИТОГО за семестр				36		54		54	

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

Модуль 1. Основы цифровой схемотехники

1.1. Логические основы цифровой техники

Предмет дисциплины и ее задачи. Общие сведения о цифровом сигнале и цифровом устройстве. Основные понятия и законы алгебры логики. Формы и способы представления логических функций. Функционально полная система элементарных функций. Логические элементы, их основные параметры. Интегральные логические элементы ТТЛ, ТТЛШ, ЭСЛ, И2Л, МОП — и КМОП — технологий.

1.2. Синтез комбинационных цифровых устройств.

Канонические формы представления логических функций: СДНФ и СКНФ. Преобразование и способы минимизации логических функций метод карт Карно. Анализ и синтез комбинационных схем. Синтез не полностью заданных логических функций и логических устройств с несколькими выходами. Построение логических устройств в различных элементных базисах, особенности цифровой схемотехники.

1.3. Комбинационные и последовательностные схемы

Общие понятия о цифровых схемах комбинационного и последовательностного типа. Основные виды комбинационных схем и их функциональное назначение. Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Цифровые компараторы, сумматоры. Арифметико-логические устройства. Программируемые логические интегральные схемы. Логические матрицы и матричная логика. Методы синтеза структурных схем. Разработка электрических схем, элементное и компонентное проектирование. Реализация логических функций.

Основные виды последовательностных схем: триггеры, регистры, счетчики и генераторы чисел. Структура и способы описания состояния. Проектирование структурной схемы на основе бистабильных ячеек и триггеров. Реализация последовательностных схем с помощью программируемых логических матриц.

Модуль 2. Системы моделирования и анализа схем

2.1. Применение MathCAD в электротехнических расчетах

Система компьютерной математики MathCAD. Основные понятия и приемы работы в MathCAD. Применение MathCAD в электротехнических расчетах. Приемы решений системы уравнений.

2.2. Системы схемотехнического моделирования Multisim

Пакет программ схемотехнического моделирования Multisim. Интерфейс программы. Панель инструментов. Виртуальные приборы Multisim. Логический преобразователь. Осциллограф. Мультиметр. Логический анализатор. Измеритель АЧХ и ФЧХ. Приемы создания схем и их анализ в Multisim.

Модуль 3. Схемотехника аналоговых микросхем

3.1. Функциональные и схемотехнические основы аналоговых микросхем.

Аналоговые сигналы и аналоговые функции. Виды аналоговых интегральных микросхем. Схемотехника усилительных каскадов. Входные и оконечные каскады. Дифференциальные усилители постоянного тока. Схемотехника усилителей с непосредственными связями. Усилители низкой частоты, коэффициент усиления, АЧХ, основные схемы построения. Резонансные усилители. Мощные усилительные каскады. Особенности схемотехники многокаскадных усилителей в интегральном исполнении. Взаимосогласованность и избыточность аналоговых интегральных структур. Схемы сдвига уровня потенциала. Источники опорного напряжения и тока.

3.2. Схемотехника операционных усилителей (ОУ).

Обратная связь и её влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств. Положительная и отрицательная обратная связь в усилителях сигналов. Петлевое усиление и глубина обратной связи. Устойчивость усилителей с ОС. Частотнозависимая ОС и АЧХ усилителей с ОС. Статический режим работы усилительных каскадов на транзисторах. Расчет режима работы транзистора по постоянному току. Режимы класса А, В, С, Д. Линия нагрузки. Выбор рабочей точки. Способы включения транзисторов в усилительных каскадах и особенности их расчета по постоянному току. Термостабилизация рабочей точки. Схемы подачи напряжения смещения на транзисторы.

Структурные и принципиальные схемы ОУ. Основные характеристики и параметры ОУ Способы улучшения рабочих характеристик и параметров. Источники погрешности ОУ. Особенности схемотехники прецизионных, микроомощных, быстродействующих и высоковольтных ОУ. Способы включения ОУ. Многофункциональность ОУ.

3.3. Аналоговые компараторы и перемножители напряжения.

Схемотехника компараторов напряжения и перемножителей аналоговых сигналов. Параметры и характеристики. Применение компараторов и перемножителей. Интегральные таймеры. Детекторы уровня. Амплитудные модуляторы..

Модуль 4. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

4.1. Цифро-аналоговые преобразователи

Методы АЦ- и ЦА- преобразований. Структурные схемы преобразователей. Схемы выборки и хранения аналоговых сигналов. Резисторные матрицы суммирования напряжений и токов. Токовые ключи. Аналоговые коммутаторы. ЦАП с резистивной матрицей и с R-2R

4.2. Аналого-цифровые преобразователи

Аналого-цифровые преобразователи. Виды преобразователей АЦП. АЦП прямого преобразования и последовательных приближений. АЦП параллельного преобразования. Основные тенденции совершенствования элементной базы микросхемотехники. Нанотехнологии и основные принципы схемотехники.

4.4. Лабораторные работы (лабораторный практикум)

Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа № 1: Комбинационные схемы	
Знакомство с основами преобразования логических функций. Приобретение навыков конструирования логических устройств. Построение комбинационного устройства с применением карт Карно.	Таблица состояний устройства, предложенного преподавателем. Схема комбинационного устройства и режимы его работы.
Лабораторная работа № 2: Исследование характеристик ключа на биполярном транзисторе.	
Изучение работы переключательных устройств. Характеристики ключей на биполярных транзисторах.	Передачные характеристики ключей на биполярном транзисторе. Параметры устройства переключения.
Лабораторная работа № 3: Одновибраторы на логических микросхемах.	
Изучение работы формирователей сигналов. Одновибраторы. Параметры одновибраторов.	Характеристики одновибраторов.
Лабораторная работа № 4: Исследование характеристик логических элементов ТТЛ.	
Изучение характеристик и логики работы логических элементов ТТЛ. Исследование рабочих характеристик элементов	Рабочие характеристики элементов ТТЛ логики.
Лабораторная работа № 5: Исследование схем усилителей постоянного тока с использованием программы «Multisim»	
Изучение характеристик и работы усилителей постоянного тока с применением программы «Multisim»	Основные параметры усилителя постоянного тока. Построение АЧХ усилителя.
Лабораторная работа № 6: Триггеры и их моделирование в программе «Multisim».	

Знакомство с основными типами триггеров (RS-, RST-, D-, T-, JK – триггеры) и с принципом их работы. Моделирование работы триггеров с помощью программы «Multisim»	Таблица с рабочими параметрами различных триггеров и анализ их работы
Лабораторная работа №7: 4-х входный мультиплексор и изучение его работы.	
Ознакомление с логикой работы мультиплексора. Изучение параметров мультиплексора.	Таблица состояний мультиплексора в различных режимах работы
Лабораторная работа № 8: Исследование характеристик ОУ.	
Знакомство с основами работы ОУ. Исследование параметров операционного усилителя.	Основные параметры ОУ.
Лабораторная работа № 9: Изучение принципов работы цифроаналоговых преобразователей с помощью «Multisim».	
Ознакомление с особенностями работы интегрального цифроаналогового преобразователя	Получение сигнала на выходе ЦАП согласно заданному входному коду.

5. Образовательные технологии

Основными видами образовательных технологий с применением, как правило, компьютерных и технических средств, учебного и научного оборудования являются:

- Информационные технологии.
- Проблемное обучение.
- Индивидуальное обучение.
- Междисциплинарное обучение.
- Опережающая самостоятельная работа.

Для достижения определенных компетенций используются следующие формы организации учебного процесса: лекция(информационная, проблемная, лекция-визуализация, лекция-консультация и др.), практическое занятие, семинар, самостоятельная работа, консультация. Допускаются комбинированные формы проведения занятий, такие как лекционно-практические занятия.

Преподаватель самостоятельно выбирают наиболее подходящие методы и формы проведения занятий из числа рекомендованных и согласуют выбор с кафедрой.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Интерактивное обучение – метод, в котором реализуется постоянный мониторинг освоения образовательной программы, целенаправленный текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и студента в течение всего процесса обучения.

Основные аспекты применяемой технологии проблемного обучения:

- постановка проблемных задач отвечает целям освоения дисциплины «Схемотехника» и формирует необходимые компетенции;
- решаемые проблемные задачи стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность студентов.

По лекционному материалу подготовлены конспекты лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

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.

Основой при планировании самостоятельной работы студентов (СРС) явились цели и планируемые результаты обучения дисциплине. При ее организации рассматриваются ответы на следующие вопросы:

1. какой материал из программы дисциплины выносить на самостоятельную работу?
2. какова технология организации самостоятельной работы?
3. как контролируется самостоятельная работа?

Текущая СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, учебниками и учебными пособиями в том числе с использованием IT-методов;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовку к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий;
- подготовку к промежуточному контролю и семестровым испытаниям (к экзамену).

Контроль самостоятельной работы студентов

Самостоятельная деятельность студента рассматривается как вид учебного труда, позволяющего целенаправленно формировать и развивать его самостоятельность для решения поставленных задач.

Самостоятельное изучение отдельных тем за счет времени, отводимого на внеаудиторную работу:

№	Наименование тем самостоятельной работы студентов	кол-во часов
1	Булева алгебра и основные теоремы булевой алгебры	10
2	Применение метода карт Карно к синтезу комбинационных средств	12
3	Регистры. Основные типы регистров	8
4	Применение MathCAD при схемотехнических расчетах	16
6	Основы работы с программным комплексом схемотехнического моделирования Multisim:	16
6	Применение операционных усилителей	12
7	Цифроаналоговые преобразователи: принцип действия, применение	10
8	Аналогоцифровые преобразователи: принцип действия, применение	10
	ИТОГО	94

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством:

- проведения входного контроля знаний и умений, полученных на дисциплинах пререквизитах;
- проведения контрольных работ (5 мин.), проводимых вначале каждого лабораторного занятия с целью оценки домашней подготовки студента по контрольным вопросам по тематике занятия;
- защиты лабораторных работ в соответствии с графиком выполнения;
- представления для проверки домашних работ;
- проведения контрольных работ при промежуточном (рубежном) контроле;
- оценки знаний и умений на экзамене.

Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии с рейтингом – планом, предусматривающем все виды учебной деятельности.

Итоговый контроль.

Экзамен в конце 7 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

Изучать дисциплину рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе учебной дисциплины. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об изучаемых вопросах, а также отметить трудные и неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения, математические зависимости и выводы. Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее формулировки законов и основных понятий, новые незнакомые термины и названия, формулы, уравнения, математические зависимости и их выводы, так как при записи материал значительно лучше усваивается и запоминается.

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

Фонды оценочных средств (контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, зачета; тесты и компьютерные тестирующие программы, примерную тематику рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся) для проведения текущего, промежуточного и итогового контроля успеваемости и промежуточной аттестации имеются на кафедре. Они также размещены на образовательном сервере Даггосуниверситета (по адресу: <http://edu.dgu.ru>), а также представлены в управление качества образования ДГУ.

Методические рекомендации преподавателям по разработке системы оценочных средств и технологий для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплинам (модулям) ООП (тематики докладов, рефератов и т.п.), а также для проведения промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) ООП (в форме зачетов, экзаменов, курсовых работ / проектов и т.п.) и практикам представлены в Положении «О модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета», утвержденном ученым Советом Даггосуниверситета.

Уровень освоения учебных дисциплин обучающимися определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Анализирует и обрабатывает научно-техническую информацию по естественным наукам и математике для решения поставленной инженерной задачи	Знает: - физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности Умеет: - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта Владеет: - навыками критического анализа научно-технической литературы в сфере профессиональной деятельности	Устный опрос. Письменный опрос (тестирование) Проверка рефератов. Выступление на семинарах. Промежуточный контроль по модулю
	ОПК-1.2. Использует положения, законы и методы естественных наук и математики для решения поставленной инженерной задачи	Знает: - основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Умеет: - применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Владеет: - навыками находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные	ОПК-2.1. Планирует экспериментальные исследования для решения поставленной задачи	Знает: - методы планирования эксперимента для решения поставленной задачи Умеет: - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Устный опрос. Письменный опрос (тестирование) Проверка рефератов. Выступление на семинарах.

<p>приемы обработки и представления полученных данных.</p>	<p>ОПК-2.2. Самостоятельно проводит экспериментальные исследования, использует основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>Владеет: - навыками формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</p> <p>Знает: - основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации - основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Умеет: - выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования - использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Владеет: - проведения экспериментальных исследований для решения поставленных инженерных задач - способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>	<p>Промежуточный контроль по модулю</p>
<p>ПК-2 Способен организовать измерения и испытания изделий «система в корпусе»</p>	<p>ПК-2.1. Способен проводить предварительные измерения опытных образцов изделий «система в корпусе»</p>	<p>Знает: -- методы и средства измерения параметров и характеристик электронных устройств в целом, отдельных узлов, блоков в процессе изготовления и эксплуатации, а также отдельных электронных компонентов изделий "система в корпусе"; -основы теории цепей; - основы аналоговой, импульсной и цифровой электроники; -физические принципы испытаний и измерений изделий "система в корпусе" и микросборок; - технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники;</p> <p>Умеет: -пользоваться измерительным оборудованием для проведения измерений изделий "система в корпусе"; -производить настройку и калибровку измерительного оборудования</p>	<p>Устный опрос. Письменный опрос (тестирование)Проверка рефератов. Выступление на семинарах. Промежуточный контроль по модулю</p>

		<p>для проведения измерений изделий "система в корпусе";</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводить измерения и испытания изделий "система в корпусе" и микросборок; -интерпретировать результаты измерения опытной партии изделий "система в корпусе" в соответствии с поставленной задачей; -оформлять протокол измерений и испытаний изделий "система в корпусе" и микросборок <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовить оснастки и настройка необходимого измерительного оборудования для проведения измерений опытной партии образцов изделий "система в корпусе"; - опытом организовать калибровки и поверки измерительного оборудования; - опытом проводить измерений опытной партии образцов изделий "система в корпусе" согласно программе измерений и испытаний; - навыками формировать протокола измерений и испытаний опытной партии образцов изделий "система в корпусе". 	
<p>ПК-3. Способен разработать комплект конструкторской и технической документации на изделия «система в корпусе»</p>	<p>ПК-3.1. Способен разработать технические описания на отдельные блоки и систему в целом</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схемы смешанного сигнала; - электронную компонентную базу производства изделий "систем в корпусе" и микросборок; - требования к оформлению технологической документации для изготовления опытного образца изделий "система в корпусе" и микросборок; - программные продукты для разработки технических описаний и конструкторской документации; - основные этапы проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок; -технический английский язык в области микро- и наноэлектрони- 	<p>Устный опрос. Письменный опрос (тестирование)Проверка рефератов. Выступление на семинарах. Промежуточный контроль по модулю</p>

		<p>ки;</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать требования технического задания на разработку изделий "система в корпусе" и микросборок; - оформлять техническую документацию на проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок; - разрабатывать структурные и функциональные схемы на основе электрической схемы; - составлять описание схем и технических условий эксплуатации; - пользоваться специальным программным обеспечением для разработки технических описаний и конструкторской документации на изделия "система в корпусе". <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом разработки технических описаний структурной схемы, электрической схемы, технических условий функционирования отдельных блоков; - навыками обосновать выбор электронных компонентов для отдельных блоков изделий "система в корпусе"; - опытом описания отдельных компонентов блоков, их характеристик и технических условий эксплуатации; - навыками разработки функциональных схем отдельных блоков изделий "система в корпусе"; - навыками разработки описания структурной схемы и технических условий функционирования изделий "система в корпусе" 	
	<p>ПК-3.2. Способен раз- работать под- готовить функциональ- ного описания, инструкции по типовому ис- пользованию и</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -общие правила составления ин- струкций для пользователей изде- лий "система в корпусе" и микро- сборок; - техника и электроника в кото- рой применяются изделия "систе- ма в корпусе" и микросборки; -аналоговая и цифровая схемотех- 	

	<p>назначению изделий "система в корпусе"</p>	<p>ника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы монтажа элементов на кристалл и применяемые для этого материалы; - физико-химические свойства материалов, применяемых в микроэлектронике; - технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать нормативно-техническую документацию для "систем в корпусе" и микросборок; - определять экологическую пригодность выпускаемой продукции. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки описания типовых функций, выполняемых при изготовлении изделий "система в корпусе"; - навыками разработки типовых схем включения изделий "система в корпусе"; - навыками разработки инструкций для пользователей изделий "система в корпусе". 	
--	---	--	--

7.2. Типовые контрольные задания

Вопросы и задания

1. Какие виды сигналов используются в информационных системах?
2. Числа какой системы счисления используются в вычислительной технике?
3. Как связаны законы алгебры логики и работа элементов цифровой логики?
4. Как понять смысл "заданий" функций АЛ?
5. Какие законы АЛ отражают суть понятий о базисе?
1. Нарисуйте схему цифрового логического замка в базисе И-НЕ, в которой сигнал на выходе замка принимает значение лог. "1" ($Z=1$) при выполнении условия $X1=0$; $X2=1$; $X3=1$; $X4=1$; $X5=0$ $X6=1$.
2. Объясните причины возникновения гонок в комбинационных устройствах.
3. Синтезируйте схему преобразователя кода для 9 и 13 сегментных индикаторов.
4. Можно ли построить полный дешифратор на элементах базиса ИЛИ-НЕ? Составьте аналитическое выражение (функции), описывающее работу дешифратора в базисе И-НЕ.
5. Синтезируйте схему мультиплексора 2-1, и на базе синтезированного мультиплексора постройте схему сумматора по модулю два (исключительное ИЛИ).
6. Нарисуйте схему четырёхразрядного полного дешифратора на базе дешифраторов 2-4. Базовые дешифраторы имеют один дополнительный вход стробирования.

7. Опишите работу RS - триггера, управляемого активным низким уровнем. Сравните временные диаграммы работы асинхронного и синхронного RS - триггеров.
8. Почему JK- триггер можно построить только на базе двухступенчатых RS либо D - триггеров?
9. Синтезировать JK- триггер из D- и T - триггеров.
10. Постройте временные диаграммы четырёхразрядного регистра сдвига, работающего в режиме деления чисел (в двоичном коде) и объясните принцип его работы.
11. Синтезируйте счетчики обратного счета с $K_{сч} = 7$ на D - и JK - триггерах.
12. Будет ли работать формирователь коротких импульсов, если число элементов задержки четное? Если да, то как будет выглядеть сформированный импульс?
13. Попробуйте перечислить функциональные отличия схемы формирователя импульса с удлиняющей RC цепью от схемы с дифференцирующей цепью.
14. Какую роль играет в триггерах Шмитта положительная обратная связь?
15. Можно ли использовать ГЛИН в качестве автогенератора импульсов?
16. Можно ли использовать цифровые элементы логики при обработке аналоговых сигналов?
17. Какие типы ИМС целесообразнее применять в различных узлах формирователей импульсов?
18. Поясните физический смысл основных параметров ЦАП и АЦП. От каких внешних и внутренних факторов они зависят?
19. Какие физические ограничения препятствуют бесконечному уменьшению шага квантования в ЦАП и АЦП?
20. Нарисуйте схему простейшего 3-х разрядного ЦАП с резисторной матрицей $R - R^n$.
21. Каким быстродействием должен обладать АЦП для удовлетворительного преобразования в цифровую форму сигналов речи с верхней частотой до 5 кГц?
22. Дайте сравнительные характеристики всем типам АЦП. Укажите, какой тип АЦП может преобразовать телевизионные сигналы.
23. Нарисуйте схему простейшего АЦП последовательного счета с использованием ЦАП.
24. Нарисуйте схемы функциональных ЦАП и расскажите их принцип действия.

Примерные тесты

1. Асинхронный T-триггер составляется, как правило, из:
 1. Двух RST-триггеров, охваченных обратной связью
 2. Двух JK-триггеров с обратной связью
 3. Двух логических элементов ИЛИ-НЕ
 4. Четырех логических элементов И
2. В схеме диодно-транзисторной логики (ДТЛ) логические функции перемножения или сложения осуществляются:
 1. транзисторами
 2. Диодами
 3. Логическими элементами И
 4. Резисторами
3. В схеме транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) логические функции перемножения или сложения осуществляются:
 1. Логическими элементами ИЛИ
 2. Многоэлектродным транзистором
 3. Диодами
 4. RC-цепями
4. Включение на управляющий вывод триггера источника сигнала произвольной формы позволяет получать на его выходе напряжение _____ формы.
 1. Прямоугольной

2. Треугольной
3. Синусоидальной
4. Произвольной
5. Демультимплексор передает данные входного канала на:
 1. один единственный выход
 - 2. один из нескольких выходов**
 3. управляющий электрод
 4. другой вход
6. Диод с барьером Шоттки в схеме транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) включают:
 1. между эмиттером и базой
 - 2. между базой и коллектором**
 3. между эмиттером и коллектором
 4. между базой и землей
7. Дискретные сигналы обладают значением, известным только:
 1. в любой момент времени
 - 2. в определенный момент времени**
8. Комбинация операций $y = \overline{x_1 * x_2}$ формирует функцию
 - 1. И-НЕ**
 2. ИЛИ
 3. И
 4. ИЛИ-НЕ
9. Комбинация операций $y = \overline{x_1} * \overline{x_2}$ равносильна функции...
 1. И-НЕ
 2. ИЛИ
 3. И
 - 4. ИЛИ-НЕ**
10. Комбинация операций $y = \overline{x_1} + \overline{x_2}$ равносильна функции...
 - 1. И-НЕ**
 2. ИЛИ
 3. И
 4. ИЛИ-НЕ

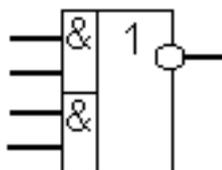
...
...
...

1. **Multisim** – это программа для:
 - 1. разработки и моделирования электронных схем.**
 2. разработки и рисования плат изделий электроники
 3. расчетов параметров электронных компонентов на основе свойств материалов, из которых они изготовлены.
2. Какие виды анализа данных моделирования присутствуют в **Multisim** ?
 - 1. анализ цепи на постоянном токе.**
 - 2. анализ цепи на переменном токе.**
 - 3. анализ переходных процессов.**
 - 4. Фурье-анализ.**
3. Какие правила (-ло) из нижеперечисленных **неверны** при моделировании схем в **Multisim**?
 1. Любая схема должна содержать хотя бы один символ заземления.
 - 2. Любые пересечения проводников считаются соединенными в точке пересечения.**

3. Источники тока не должны соединяться последовательно.
 4. В схеме не должны присутствовать контуры из катушек индуктивности и источников напряжения.
4. Нужно ли в **MathCAD** переводить в одну систему измерений данные для решения физических задач?
1. Да, так как **MathCaD** не умеет самостоятельно переводить размерности.
 2. Нет, так как можно уже в вычислениях задать нужные множители перевода.
5. Как в текстовую область **MathCAD** вставить вычислительную?
1. выполнить команду Правка/Текстовая область.
 2. **выполнить команду Вставка/Текстовая область.**
 3. выполнить команду Редактировать/Текстовая область.
6. Какой тип присвоения определяет переменную в любом месте программы **MathCAD**?
1. **глобальное**
 2. локальное
7. Локальное присвоение в **MathCAD** определяет переменную:
1. в любом месте программы;
 2. **ниже и правее;**
 3. выше и правее;
 4. ниже и левее.
8. Можно ли в Multisim проанализировать работу блока питания?
1. **Да, можно, потому что в программе есть все необходимые инструменты.**
 2. Нет, нельзя, так как в схеме блока питания используются индуктивности для фильтрации напряжения.
 3. Нет, нельзя, потому что в программе нет необходимых инструментов.

Кейс-задание 1.

В цифровых системах для получения требуемых характеристик обычно применяются комбинации базовых логических элементов. Например, последовательное включение логических элементов И и НЕ позволяет получить функцию И-НЕ. Таким же образом можно получить логическую функцию ИЛИ-НЕ, объединив элементы ИЛИ и НЕ. Кроме того на схемах рисуют объединенные логические элементы, без указания соединительных проводов и соединений. На рисунке дана схема такого комбинированного логического элемента



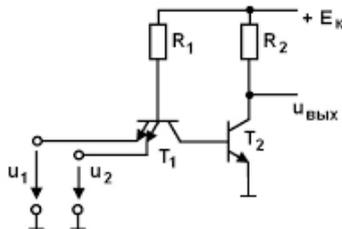
С помощью Multisim проанализировать эту схему и ответить на вопросы:

1. Какую функцию выполняет приведенная схема?
2. Каким будет сигнал на выходе устройства, если все входы соединить между собой и подать на них «0»?
3. Какую функцию будет выполнять этот элемент, если верхние два входа соединить между собой и подать на них «0»?

Кейс задание 2.

Транзисторно-транзисторная логика является разновидностью цифровых логических микросхем, построенных на основе биполярных транзисторов и резисторов. Название транзисторно-транзисторной возникло из-за того, что транзисторы используются как для выполнения логических функций (например, И, ИЛИ), так и для усиления выходного сигнала (в отличие от резисторно-транзисторной и диодно-транзисторной логики).

На рис. представлен базовый элемент ТТЛ-логики



Промоделировать работу этой схемы в Multisim и решить следующие задачи:

1. Каким образом можно увеличить быстродействие элемента?
 1. увеличив напряжение питания схемы
 - 2. включив диоды Шоттки на транзисторы T1 и T2**
 3. применив вместо T2 сдвоенный транзистор по схеме Дарлингтона
2. Какую функцию выполняет данный элемент логики?
3. В каком режиме работает транзистор T1, если на оба входа T1 подана логическая единица?
 1. в активном режиме
 2. в режиме насыщения
 - 3. в инверсном режиме**
 4. в режиме отсечки

Вопросы для экзамена

1. Предмет и задачи схемотехники.
2. Основные понятия и законы алгебры логики.
3. Формы и способы представления логических функций.
4. Преобразование и способы минимизации логических функций. СДНФ и СКНФ.
5. Карта Карно.
6. Цифровые схемы комбинационного типа.
7. Цифровые схемы последовательного типа.
8. Реализация логических функций в схемотехнике. Логические элементы.
9. Элементы памяти. Микросхемы памяти и их устройство.
10. Триггеры. Работа триггеров и их характеристики.
11. Основные виды комбинационных схем и их функциональное назначение.
12. Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы.
13. Мультиплексоры и демультимплексоры.
14. Цифровые компараторы, сумматоры.
15. Арифметико-логические устройства на 4 и 8 операций.
16. Основные виды последовательных схем. Регистры.
17. Основные виды последовательных схем. Счетчики.
18. Микропроцессоры и микроконтроллеры.
19. Архитектура и устройство микропроцессоров.

20. Аналоговые сигналы и аналоговые функции. Виды аналоговых интегральных микросхем.
21. Составные транзисторы для усилительных каскадов.
22. Формирователи и стабилизаторы тока.
23. Схемотехника простейших усилительных каскадов на биполярных транзисторах.
24. Схемотехника простейших усилительных каскадов на МОП-транзисторах.
25. Дифференциальные усилители постоянного тока.
26. Мощные усилительные выходные каскады.
27. Обратная связь в усилителях сигналов.
28. Структурные и принципиальные схемы ОУ.
29. Различные схемы включения ОУ.
30. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
31. Структурные схемы ЦА преобразователей с резисторами веса.
32. Структурные схемы ЦА преобразователей с резистивной матрицей.
33. Виды преобразователей АЦП. АЦП прямого и параллельного преобразования и АЦП последовательных приближений.
34. Перспективы развития схемотехники.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 60 % и промежуточного контроля – 40 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 25 баллов,
- выполнение лабораторных заданий –,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 25 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 5 баллов,
- письменная контрольная работа - 15 баллов,
- тестирование - 20 баллов.

Критерии оценок на курсовых экзаменах

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

Критерии оценок следующие:

- **100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.
 - **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.
 - **50 баллов** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.
 - **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.
 - **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.
 - **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.
 - **0 баллов** – нет ответа.
- Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-балльную систему:

- «0 – 50» баллов – неудовлетворительно
- «51 – 65» баллов – удовлетворительно
- «66 - 85» баллов – хорошо
- «86 - 100» баллов – отлично
- «51 и выше» баллов – зачет

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

№ п.п.	Библиографическое описание (авторы/составители, заглавие, вид издания, издательство, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров и наличие в библиотеке/ в каталоге ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1	Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: Учебное пособие для вузов / - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 782 с.	20 (в научной библиотеке ДГУ)
2	Новиков, Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику : учебное пособие / - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 344 с. : табл., схем. - (Основы информационных технологий).	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233202 (дата обращения 17.06.2021).
3	Палий А.В., Саенко А.В.,Замков Е.Т. Схемотехника электронных средств: учебное пособиеИздательство Южного федерального университета, 2016: 95с.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=493263 (дата обращения 07.06.2021)
4	Шестеркин А. Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10 / А. - М.: Пресс, 2015. – 360 с.	
5	Введение в Multisim (3-х часовой курс) [Электронный ресурс]	https://shemotechnik.blogspot.com/p/multisim.html
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1	Алексенко, А. Г.Основымикросхемотехники / - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.	10 (в научной библиотеке

	- 448 с. : ил. - (Серия "Технический университет").	ДГУ)
2	Суханова, Н.В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 97 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482032 (дата обращения 17.06.2021).
3	Топильский, В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей : учебное издание / - Москва : Техносфера, 2014. - 290 с. : ил., схем., табл. - (Мир электроники). - Библиогр. в кн.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273796 (дата обращения 17.06.2021).
4	Руководство по Multisim[Электронный ресурс]	https://shemotechnik.blogspot.com/p/multisim_17.html

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

Интернет ресурсы:

1. ЭБСIPRbooks:<http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru.
3. Электронной библиотека на <http://elibrary.ru>.
4. 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>.
5. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [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/>
6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru>.
7. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
8. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
9. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.
10. **Springer.** <http://link.springer.com>, <http://materials.springer.com/>
11. **Scopus:** <https://www.scopus.com>
12. **WebofScience:** webofknowledge.com
13. www.nanotech.ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

10.1. Методические указания студентам

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу. Удельный вес самостоятельной работы составляет по времени 30% от всего времени изучаемого цикла. Это отражено в учебных планах и графиках учебного процесса, с которым каждый студент может ознакомиться у преподавателя дисциплины..

Главное в период обучения своей специальности - это научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овла-

девать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения.

Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин, учебный план и расписание занятий вывешивается на 2-м этаже учебного корпуса. Рекомендуется не только ознакомиться с этими документами, но и изучить их.

Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9-10 часов своего времени, т.е. при 6 часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Работа на лекции

На лекциях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие учебники (иногда даже их заменяющие с последними достижениями науки. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.

Слушание и запись лекций - сложные виды вузовской работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал.

Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые студенты просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае студент механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: "важно", "особо важно", "хорошо запомнить" и т.п. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда используйте не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Подготовка к сессии

Каждый учебный семестр заканчивается аттестационными испытаниями: зачетно - экзаменационной сессией. Подготовка к экзаменационной сессии и сдача зачетов и экзаменов является ответственным периодом в работе студента. Seriously подготовиться к сессии и успешно сдать все экзамены - долг каждого студента. Рекомендуется так органи-

зовать свою учебу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все лабораторные работы, сданы все зачеты, выполнены другие работы, предусмотренные графиком учебного процесса.

Основное в подготовке к сессии - это повторение всего материала, курса или предмета, по которому необходимо сдавать экзамен. Только тот успевает, кто хорошо усвоил учебный материал.

Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь материал. А это зачастую оказывается невозможно сделать из-за нехватки времени. Для такого студента подготовка к экзаменам будет трудным, а иногда и непосильным делом, а финиш - отчисление из учебного заведения.

В дни подготовки к экзаменам избегай чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуй труд и отдых.

При подготовке к сдаче экзаменов старайся весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

Чтение лекций с использованием мультимедийных презентаций. Использование анимированных интерактивных компьютерных демонстраций и практикумов-тренингов по ряду разделов дисциплины.

1. Программа MathCAD 15
2. Системы схемотехнического моделирования MULTISIM

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

Материально – техническая база кафедры инженерной физики, которая осуществляет подготовку по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», позволяет готовить бакалавров, отвечающих требованиям ФГОС. На кафедре имеются 3 учебных и 5 научных лабораторий, оснащенных современной технологической, измерительной и диагностической аппаратурой; в том числе функционирует проблемная НИЛ «Твердотельная электроника». Функционируют специализированные учебные и научные лаборатории: Физика и технология керамических материалов для твердотельной электроники, Физика и технология тонкопленочных структур, Электрически активные диэлектрики в электронике, Физическая химия полупроводников и диэлектриков.

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным проекционным оборудованием и интерактивной доской, мультимедийная аудитория для чтения лекций (ауд.2-41).

Лабораторные работы проводятся в аудитории, в которой имеется:

1. 11 рабочих станций для лаб.работ с установленным ПО: Multisim (студенческая бесплатная версия) и MathCAD 15.
2. Типовой комплект учебного оборудования «Схемотехника» исполнение настольное, ручное СТ-НР – 1 шт
3. Типовой комплект учебного оборудования «Электроника и схемотехника» исполнение настольное – 1 шт

4. Двухлучевой осциллограф -2 шт.