

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 15:12:02

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Схемотехника телекоммуникационных устройств»**

**Направление подготовки**

**11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

**Направленность (профиль)**

*«Инфокоммуникационные сети и системы»*

**Квалификация**

*бакалавр*

Год начала подготовки - 2019

Грозный, 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Схемотехника телекоммуникационных устройств» является одним из профилирующих курсов, изучаемых студентами направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и относится к обязательной части.

Для изучения курса требуется знания по физике, теоретическим основам радиотехники и теории электрических цепей.

Главной задачей изучения СТУ является изучение студентами особенностей построения схем аналоговых и цифровых электронных устройств, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов, а также аналого-цифровых и цифро-аналоговых устройств.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Является предшественницей таких дисциплин как: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электромагнитная совместимость и управление использованием радиочастотного спектра» и читается после таких дисциплин как: «Электромагнитные волны и линии связи», «Основы построения систем и сетей радиосвязи».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-2</b> Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<b>ОПК-2.1.</b> Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации <b>ОПК-2.2.</b> Использует способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования. <b>ОПК-2.3.</b> Применяет способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<b>Знать:</b> - принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи <b>Уметь:</b> - осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных

		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</li> </ul>
<b>Профессиональные</b>		
<p><b>ПК-3</b> Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей</p>	<p><b>ПК-3.1</b> Использует порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения</p> <p><b>ПК-3.2</b> Применяет современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводит инструментальные измерения</p> <p><b>ПК-3.3</b> Применяет современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов;</li> <li>- структуру и основы подготовки технической и проектной документации;</li> <li>- общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети;</li> <li>- протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов);</li> <li>- работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными средствами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация;</li> <li>- навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации</li> </ul>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/зач.ед.		Семестры	
				ОФО	ОЗФО
		ОФО	ОЗФО	5	5
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>85/2,3</b>	<b>51/1,5</b>	<b>85/2,3</b>	<b>51/1,5</b>
В том числе:					
Лекции		34/0,8	17/0,47	34/0,8	17/0,47
Практические занятия (семинары)		-	-	-	-
Лабораторные работы		51/1,4	34/0,8	51/1,4	34/0,8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>95/2,7</b>	<b>129/3,5</b>	<b>95/2,7</b>	<b>129/3,5</b>
В том числе:					
Доклады с презентацией		29/0,7	44/1,2	29/0,7	44/1,2
Подготовка к лабораторным работам		30/0,8	48/1,3	30/0,8	48/1,3
Подготовка к практическим занятиям		-	-	-	-
Подготовка к зачету		-	-	-	-
Подготовка к экзамену		36/1,0	36/1,0	36/1,0	36/1,0
<b>Вид отчетности</b>		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы		Лаб. зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
1	Введение						
	Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств	4	2	6	4	10	6
2	Принципы электронного усиления аналоговых сигналов и построения усилителей	4	2	8	7	12	9
	Обратная связь (ОС) в электронных устройствах						
3	Обеспечение и стабилизация режимов работы транзисторов по постоянному току	4	2	6	5	10	7
4	Каскады предварительного усиления	6	2	10	3	16	5
	Оконечные усилительные каскады						
5	Функциональные узлы на базе операционных усилителей (ОУ)	5	2	10	5	15	7
6	Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов	5	3	6	5	11	8
7	Логические основы цифровой техники	4	2	5	5	9	7
	Узлы цифровых устройств						
8	Заключение	2	2	-	-	2	2
<b>Итого</b>		<b>34</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>85</b>	<b>51</b>

## 5.2. Лекционные занятия:

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств	Определение, классификация и области применения аналоговых, цифровых, аналого-цифровых и цифро-аналоговых электронных устройств и их место в современной телекоммуникационной аппаратуре. Функциональная и обобщенная структурная схемы электронного усилителя. Линейный и нелинейный, стационарный и переходный режимы работы усилителя.
2	Принципы электронного усиления аналоговых сигналов и построения усилителей	Упрощенная принципиальная схема одиночного каскада усилителя. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.
3	Обратная связь (ОС) в электронных устройствах	Виды ОС. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов. Устойчивость усилителей, охваченных отрицательной ОС, оценка устойчивости усилителя на основе физических представлений (баланс амплитуд и фаз).
4	Обеспечение и стабилизация режимов работы транзисторов по постоянному току	Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС.
5	Каскады предварительного усиления Оконечные усилительные каскады	Требования, предъявляемые к каскадам предварительного усиления и особенности их анализа, связанные с малым уровнем входного сигнала. Применение эквивалентных схем для анализа каскадов предварительного усиления. Модели усилительных элементов. Применение компьютерного моделирования для расчета аналоговых электронных устройств по полным эквивалентным схемам. Требования, предъявляемые к оконечным каскадам и особенности их анализа, вызванные большим уровнем входного сигнала. Особенности ручного и компьютерного анализа каскадов. Определение нелинейных искажений. Безмашинный и компьютерный анализ нелинейных искажений. Двухтактные оконечные каскады. Особенности работы и свойства двухтактных каскадов.

6	Функциональные узлы на базе операционных усилителей (ОУ)	<p>Основные свойства ОУ. Типовые структуры и каскады ОУ. Применение глубокой отрицательной обратной связи в ОУ для создания устройств аналоговой обработки сигналов. Компьютерные модели ОУ.</p> <p>Аналоговые устройства на ОУ, осуществляющие математические операции над входными сигналами.</p> <p>Активные RC-фильтры на ОУ. Аппроксимации амплитудно-частотных характеристик фильтров. Применение частотно-зависимых цепей на входе и/или в тракте глубокой отрицательной обратной связи. Обобщенная структурная схема активного RC-фильтра на ОУ и передаточная функция такого фильтра. Компьютерный синтез и моделирование фильтров.</p>
7	Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов	<p>Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации (АЦП и ЦАП). Принцип аналого-цифрового преобразования (операции дискретизации, квантования, кодирования сигналов, шум квантования, равномерное и неравномерное квантование).</p> <p>Структуры АЦП и ЦАП. Параллельная и последовательная схемы АЦП. Ошибки квантования АЦП. 4-разрядная схема ЦАП. Разрешающая способность и точность ЦАП.</p>
8	Логические основы цифровой техники Узлы цифровых устройств	<p>Понятие о логической функции и логическом устройстве. Способы задания логических функций: аналитический, табличный. Основные логические операции, используемые при записи логических выражений. Таблицы истинности логических функций. Функционально полные системы функций алгебры логики.</p> <p>Триггеры. Назначение, типы триггеров, их условное обозначение. Таблицы переходов и структуры RS-, JK-, D-, T-триггеров.</p> <p>Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов. Назначение, структуры.</p> <p>Мультиплексоры, демультиплексоры. Назначение, структуры.</p>

### 5.3. Лабораторные занятия:

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Обратная связь (ОС) в электронных устройствах	Исследование обратных связей в усилителе
2.	Каскады предварительного усиления	<p>Исследование резисторного усилительного каскада</p> <p>Исследование дифференциального усилительного каскада</p> <p>Исследование повторителей напряжения</p>

3.	Оконечные усилительные каскады	Исследование двухтактного бестрансформаторного оконечного каскада
4.	Функциональные узлы на базе операционных усилителей (ОУ)	Исследование аналоговых устройств, построенных на базе ОУ и выполняющих математические операции Исследование аналоговых перемножителей, построенных на базе ОУ Исследование активных RC-фильтров, построенных на базе ОУ * Исследование генераторов гармонических колебаний, построенных на базе ОУ
5.	Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов Логические основы цифровой техники Узлы цифровых устройств	Исследование логических схем и узлов цифровых устройств

#### 5.4. Практические (семинарские) занятия: нет

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	-	-

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

##### Темы докладов студентов

1. Классификация шкал.
2. Классификация средств измерений.
3. Обработка результатов однократных и многократных измерений.
4. Системы адаптивного управления роботами.
5. Метрологические службы и организации.
6. Российские организации по стандартизации.
7. Международные организации по стандартизации.
8. Информационно-измерительные системы (ИИС) и информационно-вычислительные комплексы.
9. Технические основы ОЕИ.
10. Государственный метрологический контроль и надзор.

##### Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:

1. Архипов С.Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Архипов С.Н.— Электрон. текстовые

данные. — Новоси-бирск: СГУТИ, 2017. — 101 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55502> — ЭБС «IPRbooks»

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к рубежным аттестациям**

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Определение, классификация и области применения аналоговых, цифровых, аналого-цифровых и цифро-аналоговых электронных устройств и их место в современной телекоммуникационной аппаратуре.
2. Функциональная и обобщенная структурная схемы электронного усилителя.
3. Линейный и нелинейный, стационарный и переходный режимы работы усилителя.
4. Упрощенная принципиальная схема одиночного каскада усилителя.
5. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада.
6. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.
7. Виды ОС.
8. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов.
9. Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току.
10. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току.
11. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения.
12. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС.
13. Требования, предъявляемые к каскадам предварительного усиления и особенности их анализа, связанные с малым уровнем входного сигнала.
14. Применение эквивалентных схем для анализа каскадов предварительного усиления.
15. Модели усилительных элементов, используемые при этом анализе.
16. Построение эквивалентных схем, рассматриваемых аналоговых электронных устройств.
17. Применение компьютерного моделирования для расчета аналоговых электронных устройств по полным эквивалентным схемам.
18. Значение компьютерных методов расчета при разработке аналоговых электронных устройств, изготавливаемых по интегральной технологии.

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Упрощение эквивалентных схем для проведения расчетов, не связанных с применением компьютеров.



2. Основные свойства ОУ.
3. Типовые структуры и каскады ОУ.
4. Применение глубокой отрицательной обратной связи в ОУ для создания устройств аналоговой обработки сигналов.
5. Компьютерные модели ОУ.
6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации (АЦП и ЦАП). Принцип аналого-цифрового преобразования (операции дискретизации, квантования, кодирования сигналов, шум квантования, равномерное и неравномерное квантование).
7. Понятие о логической функции и логическом устройстве.
8. Способы задания логических функций: аналитический, табличный.
9. Основные логические операции, используемые при записи логических выражений.
10. Триггеры.
11. Назначение, типы триггеров, их условное обозначение.
12. Таблицы переходов и структуры RS-, JK-, D-, T-триггеров.
13. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов.
14. Назначение, структуры.
15. Мультиплексоры, демультимплексоры.
16. Назначение, структуры.
17. Регистры.
18. Параллельные, последовательные регистры.
19. Их назначение, структуры.
20. Счетчики. Назначение и типы счетчиков.

Помимо проверки знания теоретического материала, на аттестации / экзамене студентам предлагаются практические задания по разделам дисциплины.

Образец билетов рубежной аттестации:

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**  
им. акад. М.Д. Миллионщикова  
**Кафедра «Сети связи и системы коммутации»**  
**Дисциплина «Схемотехника телекоммуникационных устройств»**  
**1-я рубежная аттестация**

**Группа:**

**Семестр: 5**

**Билет №**

1. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения.
2. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС.

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет**

им. акад. М.Д. Миллионщикова  
Кафедра «Сети связи и системы коммутации»  
Дисциплина «Схемотехника телекоммуникационных устройств»  
2-я рубежная аттестация

Группа:

Семестр: 5

Билет №

1. Регистры.
2. Параллельные, последовательные регистры.

Преподаватель \_\_\_\_\_

## 7.2. Вопросы к экзамену/зачету

### Вопросы к экзамену:

1. Определение, классификация и области применения аналоговых, цифровых, аналого-цифровых и цифро-аналоговых электронных устройств и их место в современной телекоммуникационной аппаратуре.
2. Функциональная и обобщенная структурная схемы электронного усилителя.
3. Линейный и нелинейный, стационарный и переходный режимы работы усилителя.
4. Упрощенная принципиальная схема одиночного каскада усилителя.
5. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада.
6. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.
7. Виды ОС.
8. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов.
9. Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току.
10. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току.
11. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения.
12. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС.
13. Требования, предъявляемые к каскадам предварительного усиления и особенности их анализа, связанные с малым уровнем входного сигнала.
14. Применение эквивалентных схем для анализа каскадов предварительного усиления.
15. Модели усилительных элементов, используемые при этом анализе.
16. Построение эквивалентных схем, рассматриваемых аналоговых электронных устройств.
17. Применение компьютерного моделирования для расчета аналоговых электронных устройств по полным эквивалентным схемам.

18. Значение компьютерных методов расчета при разработке аналоговых электронных устройств, изготавливаемых по интегральной технологии.
19. Упрощение эквивалентных схем для проведения расчетов, не связанных с применением компьютеров.
20. Основные свойства ОУ.
21. Типовые структуры и каскады ОУ.
22. Применение глубокой отрицательной обратной связи в ОУ для создания устройств аналоговой обработки сигналов.
23. Компьютерные модели ОУ.
24. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации (АЦП и ЦАП). Принцип аналого-цифрового преобразования (операции дискретизации, квантования, кодирования сигналов, шум квантования, равномерное и неравномерное квантование).
25. Понятие о логической функции и логическом устройстве.
26. Способы задания логических функций: аналитический, табличный.
27. Основные логические операции, используемые при записи логических выражений.
28. Триггеры.
29. Назначение, типы триггеров, их условное обозначение.
30. Таблицы переходов и структуры RS-, JK-, D-, T-триггеров.
31. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов.
32. Назначение, структуры.
33. Мультиплексоры, демультимплексоры.
34. Назначение, структуры.
35. Регистры.
36. Параллельные, последовательные регистры.
37. Их назначение, структуры.
38. Счетчики. Назначение и типы счетчиков.

Образец билета к экзамену:

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет  
им. акад. М.Д. Миллионщикова  
Кафедра «Сети связи и системы коммутации»  
Дисциплина «Схемотехника телекоммуникационных устройств»  
Группа: \_\_\_\_\_ Семестр: 5**

Билет №

1. Параллельные, последовательные регистры.
2. Их назначение, структуры.
3. Счетчики. Назначение и типы счетчиков.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

### 7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий

#### Лабораторная работа

**«Исследование аналоговых устройств, построенных на базе ОУ и выполняющих математические операции»**

**Цель работы:** получение студентами навыков работы с аналоговыми устройствами.

**Краткие теоретические сведения:**

1. Основные свойства ОУ
2. Типовые структуры и каскады ОУ
3. Аналоговые устройства на ОУ
4. Аппроксимации амплитудно-частотных *характеристик фильтров*

### 7.4. Критерии оценивания текущей, рубежной и промежуточной аттестации

Наивысшая оценка лабораторной работы предусматривается в диапазоне от 2 до 5 баллов, в зависимости от сложности задания.

При оценке работы студента учитываются:

- уверенность действий при работе с изучаемым программным обеспечением;
- правильность выполнения необходимых шагов в лабораторной работе и адекватность / корректность полученного результата;
- умение самостоятельно находить способы решения возникающих проблем с помощью изучаемого программного обеспечения;
- способность ответить на вопросы преподавателя о последовательности выполненных шагов для получения результата.

При оценке работы студента на рубежной аттестации учитываются:

- правильность ответа на вопрос;
- логика изложения материала вопроса;
- выполнение практического задания.

**7.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-3</b> Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; --структуру и основы подготовки технической и проектной документации;</li> <li>- общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</li> </ul>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов);</li> <li>работать с контрольно- измерительными аппаратными и программными средствами</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p><b>Владеть:</b>  - навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация;  - навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p><b>ОПК-2</b> Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p>					
<p><b>Знать:</b>  - принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины</p>
<p><b>Уметь:</b>  - осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b>  - навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## 8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо на диктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих**

### **нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Шеин А.Б. Методы проектирования электронных устройств [Электронный ресурс] / Шеин А.Б., Лазарева Н.М. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2018. — 456 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13540> — ЭБС «IPRbooks»

2. Белоусов А.И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Электронный ресурс] / Белоусов А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.С. — Электрон. текстовые данные. — М.: Техносфера, 2017. — 472 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16977> — ЭБС «IPRbooks»

3. Душин А.Н. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Душин А.Н., Анисимова М.С., Попова И.С. — Электрон. текстовые данные. — М.: МИСиС, 2018. — 107 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56646.html> — ЭБС «IPRbooks»

4. Лоскутов Е.Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс] / Лоскутов Е.Д. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 264 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44037.html> - ЭБС «IPRbooks»

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В процессе изучения дисциплины «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» задействованы:

1. Лабораторные аудитории с реальным оборудованием.
2. Классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий (две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя).
3. Компьютеры для самостоятельной работы студентов (доступ к сети Интернет).

### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-23.



## **Методические указания по освоению дисциплины «Схемотехника телекоммуникационных устройств»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Схемотехника телекоммуникационных устройств» состоит из восьми связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать

обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям**

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомиться с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.
2. Проработать конспект лекций.
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

1. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия.
2. Выполнить домашнее задание.
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении

вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы организации научных исследований» – это углубление и расширение знаний в области научной исследовательской деятельности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторному занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Лабораторное занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе (рубежной аттестации) обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

**Виды СРС и критерии оценок**

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад с презентацией
2. Подготовка к лабораторным занятиям

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам

**Составитель:**

Старший преподаватель кафедры  
«Сети связи и системы коммутации»



/ Ульбиев А.М. /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. выпускающей кафедрой  
«Сети связи и системы коммутации»



/ Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /