

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«СЕТИ СВЯЗИ И СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ»

Направление: 11.03.01 Радиотехника

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Просвирякова
Лариса Владимировна
Дата подписания: 25.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 25.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Сети связи и системы коммутации» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.2	Способен интегрировать новое оборудование сети связи, расширять и модернизировать действующее оборудование сети радиодоступа; вести эксплуатационно-техническую документацию сети; вести и базы данных элементов сети и управлять ими; анализировать сведения о работе действующих каналов и трактов на магистральной транспортной сети	Знать Знать: Общие принципы построения систем связи. Основные стандарты сетей, передачи данных, используемых для организации связи с подвижными объектами, принципы коммутации, системы сигнализации, используемые в сетях; Уметь Уметь: интегрировать новое оборудование сети связи, выполнять настройку и проверять правильность функционирования составных частей сетевого оборудования с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований; вести протоколы и базы данных элементов сети и управлять ими. Владеть Владеть: навыками работы с нормативными документами, каталогами, навыками подбора совместимых изделий, составляющих канал связи и тракт на магистральной транспортной сети.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Сети связи и системы коммутации» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии», «Основы микроэлектроники», «Приборы и техника радиоизмерений»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Оптические устройства в радиотехнике», «Программируемые устройства в радиотехнике», «Сетевые информационные технологии», «Системы передачи информации»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	6	2	4
лабораторные работы	8	0	8
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	34	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Телекоммуникаци онные сети их назначение и принципы построения	1	1					3, 4, 5	19	Устный опрос
2	Устройства коммутации	2	1					1, 2	15	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1	АТМ – технологии	1	2	1, 2	2			2, 4	14	Устный опрос
2	Сигнализация в сетях связи	2	1	3, 4	2			3, 5	20	Устный опрос
3	Подвижные сети связи	3	1	5, 6	4			1, 6	22	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4		8				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Телекоммуникационные сети их назначение и принципы построения	Назначение состав и классификация сетей связи. Единая автоматизированная сеть связи РФ. Основы теории телетрафика. Эталонная модель взаимодействия открытых систем
2	Устройства коммутации	Основные понятия и характеристики систем автоматической коммутации. Принципы построения полnodоступных не блокирующих систем коммутации. Принципы построения аналоговых и цифровых систем автоматической коммутации. Коммутация каналов, коммутация пакетов. Способы монтажа, наладки, настройки, регулировки и коммутации в современных скоростных линиях связи

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	АТМ – технологии	Сети следующего поколения, NGN-технологии. Способы управления потоками трафика на сети
2	Сигнализация в сетях связи	Принципы сигнализации в сетях связи. Абонентская, внутростанционная, междоузеловая виды сигнализации. Этапы развития систем сигнализации. Многочастотная сигнализация. Общекабельная сигнализация (ОКС). ОКС-7
3	Подвижные сети связи	Общие принципы построения сетей подвижной связи. Принципы построения сетей подвижной связи стандартов GSM, CDMA. Спутниковые системы связи. Сеть Интернет

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Знакомство с программным пакетом Cisco Packet Tracer	1
2	Усовершенствование простейшей	1

	односегментной сети, добавление подсегмента, добавление беспроводной точки доступа	
3	Базовая настройка коммутаторов Cisco (на примере Catalyst 2950-24)	1
4	Включение в существующую сеть базовых станций IP телефонии Cisco 7912	1
5	Настройка коммутаторов и маршрутизатора для работы с базовых станций IP телефонии	2
6	Добавление к существующей двухсегментной сети беспроводной точки доступа	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	5
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
3	Подготовка к зачёту	6
4	Решение специальных задач	8
5	Создание математических и графических моделей процессов	5

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	9
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
4	Проработка разделов теоретического материала	5
5	Решение специальных задач	12
6	Создание математических и графических моделей процессов	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Компьютерные симуляции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=5025>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=5025>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

устный опрос проводится фронтально в начале каждой лекции по предыдущему материалу.

1. Устройство АТС. Абонентский комплект. Функции BORSCHT.
2. Методы установления соединения в сетях связи. Коммутация каналов.
3. Пространственная и временная коммутация.
4. Пакет. Коммутация пакетов, принципы реализации.
5. Структура коммутационного поля. Одноступенчатая схема коммутации, достоинства и недостатки.
6. Многоступенчатая схема коммутации.
7. Цифровые сети.
8. Глобальные и локальные сети передачи данных.
9. Понятия о протоколах.

Критерии оценивания.

Знает теоретический материал по принципам работы устройств коммутации, обработки и передачи информации. Способен внедрять оборудование сети связи, модернизировать существующие сети связи с учетом новых инфокоммуникационных технологий

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

устный опрос проводится фронтально в начале каждой лекции по предыдущему материалу.

1. Модель взаимосвязи открытых систем.
2. Стандарты локальных сетей. Протокол TCP/IP. Ethernet.
3. Соотношение протоколов ВОС и архитектуры TCP/IP. Стандарты Интернет-телефонии.
4. Интеллектуальные сети.
5. Доступ к среде передачи посредством передачи маркера. Среда типа шина и среда типа кольцо.
6. Широкополосные локальные сети с двунаправленной и однонаправленной шиной.
7. Системы сигнализации.
8. Принципы построения мобильных систем связи. Стандарты мобильных сетей.
9. Принципы организации передачи в прямом и обратном канале.

Критерии оценивания.

Знает общие принципы построения систем связи. Основные стандарты сетей, передачи данных, используемых для организации связи с подвижными объектами; принципы обработки цифровых сигналов для обеспечения заданной помехоустойчивости и электромагнитной совместимости, принципы коммутации, системы сигнализации, используемые в сетях;

Умеет выполнять настройку и проверять правильность функционирования составных частей сетевого оборудования с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований;

Владеет навыками работы с научно-технической и патентной литературой, нормативными документами, каталогами, навыками подбора совместимых изделий, составляющих канал связи.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ДК-1.2	Знает теоретический материал по принципам работы устройств коммутации, обработки и передачи информации. Способен внедрять оборудование сети связи, модернизировать существующие сети связи с учетом новых инфокоммуникационных технологий	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Успешному проведению зачета способствует систематическое посещение лекционных, практических и семинарских занятий, тщательная проработка вопросов, выносимых на обсуждения на групповых занятиях и самостоятельная подготовка обучающихся. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с вопросами, составить структурно-логическую схему ответа на каждый вопрос, используя при этом материалы лекционных практических и семинарских занятий, рекомендуемую преподавателем литературу. При возникновении сложностей в процессе подготовки к зачету необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

Зачет является заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеет целью проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Зачет проводится в объеме рабочей программы учебной дисциплины.

Пример задания:

Вопросы

1. Принципы построения системы связи РФ. Емкость сети принципы нумерации.
2. Устройство АТС. Абонентский комплект. Функции BORSCHT.
3. Методы установления соединения в сетях связи. Коммутация каналов.
4. Пространственная и временная коммутация.
5. Аналогии пространственной и временной коммутации.
6. Пакет. Коммутация пакетов, принципы реализации.
7. Структура коммутационного поля. Одноступенчатая схема коммутации, достоинства и недостатки.
8. Многоступенчатая схема коммутации.
9. Цифровые сети.
10. Глобальные и локальные сети передачи данных.
11. Понятия о протоколах. Установление и окончание передачи данных в сетях.
12. Модель взаимосвязи открытых систем.
13. Стандарты локальных сетей. Протокол TCP/IP. Ethernet.
14. Соотношение протоколов ВОС и архитектуры TCP/IP. Стандарты Интернет-телефонии.
15. Базовая модель архитектуры сети ISDN. Базовый и первичный интерфейс ISDN.
16. Стандарт H.323. Сценарии соединения в Интернет телефонии, зона, шлюзы, привратники.
17. Интеллектуальные сети.
18. Доступ к среде передачи посредством передачи маркера. Среда типа шина и среда типа кольцо.
19. Широкополосные локальные сети с двунаправленной и однонаправленной шиной.
20. Системы сигнализации. Принципы построения сети ОКС. ОКС-6.
21. Системы сигнализации. Принципы построения сети ОКС. ОКС-7.
22. Принципы построения мобильных систем связи. Стандарты мобильных сетей.
23. Стандарт GSM.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знает общие принципы построения систем связи. Основные стандарты сетей, передачи данных, используемых для организации связи с подвижными объектами; принципы обработки цифровых сигналов для обеспечения заданной помехоустойчивости и электромагнитной совместимости, принципы коммутации, системы сигнализации, используемые в сетях; Умеет выполнять настройку и проверять	Плохо знает общие принципы построения систем связи. Основные стандарты сетей, передачи данных, используемых для организации связи с подвижными объектами; принципы обработки цифровых сигналов для обеспечения заданной помехоустойчивости и электромагнитной совместимости, принципы коммутации, системы сигнализации, используемые в сетях; Испытывает трудности выполнять

правильность функционирования составных частей сетевого оборудования с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований; Владеет навыками работы с научно-технической и патентной литературой, нормативными документами, каталогами, навыками подбора совместимых изделий, составляющих канал связи.	настройку и проверять правильность функционирования составных частей сетевого оборудования с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований; Испытывает трудности в применении навыков работы с научно-технической и патентной литературой, нормативными документами, каталогами, навыками подбора совместимых изделий, составляющих канал связи. Поверхностные навыки
--	---

7 Основная учебная литература

1. Назаров А. Н. АТМ: Принципы и технические решения создания сетей : учеб. пособие по специальностям 200900 "Сети связи и системы коммутации" / А. Н. Назаров, И. А. Разживин, М. В. Симонов, 2002. - 405.
2. Телекоммуникационные системы и сетиМультисервисные сети / В. В. Величко [и др.], 2005. - 592.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Цифровая коммутационная система АХЕ-10 : учеб. пособие для вузов по специальности 200900 "Сети связи и системы коммутации" / Н. П. Запорожченко, В. Г. Карташевский, Т. Г. Клиентова, Ю. Ю. Харченко, 2000. - 238.
2. Гольдштейн Б. С. Системы коммутации : учеб. для вузов по специальности 200900 "Сети связи и системы коммутации"... / Б. С. Гольдштейн, 2004. - 312,[1].
3. Сети связи. Каналообразующая и коммутационная телеграфная аппаратура : справочник / В. Г. Климов [и др.], ред. В. И. Король , 1986. - 254.
4. Гольдштейн Б. С. Сети связи пост-NGN / Б. С. Гольдштейн, А. Е. Кучерявый, 2013. - 159.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.