

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: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Многоканальные телекоммуникационные системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Просвирякова
Лариса Владимировна
Дата подписания: 24.06.2025

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
ПКР-1 Способность собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для научного исследования, проектирования и эксплуатации средств, сетей связи и их элементов	ПКР-1.7
ПКР-6 Готовность к предпроектной подготовке и разработке проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы	ПКР-6.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-1.7	Знает стандарты и протоколы, применяемые в процессе отладки и эксплуатации аппаратных и программных средств сетей связи	Знать Знать: стандарты и протоколы, применяемые в процессе отладки и эксплуатации аппаратных и программных средств сетей связи. Уметь проводить настройку и отладку коммутаторов и маршрутизаторов сетей доступа Владеть навыками проектирования простейших сегментов сети, навыками изменения конфигурации сети с применением программных средств сетей связи.
ПКР-6.9	Владеет навыками работы с нормативными документами, каталогами, навыками подбора совместимых изделий, составляющих канал связи	Знать Перечень основных нормативных документов, каталогов. Уметь провести подбор сетевого оборудования Владеть навыками работы с нормативными документами, каталогами, навыками подбора совместимых изделий, составляющих канал связи.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Сети связи и системы коммутации» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик:

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	55	55
лекции	22	22
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	33	33
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	53	53
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ 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	4			5	6	1, 3	10	Устный опрос
2	Устройства коммутации	2	6			1, 2, 3	13	1, 2, 5, 6	28	Устный опрос
3	АТМ – технологии	3	4			4, 6	8	4	5	Устный опрос
4	Сигнализация в сетях связи	4	6			7	6	1, 6	10	Устный опрос
5	Подвижные сети связи	5	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		22				33		53	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	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 ко-мутации. 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.
3	АТМ – технологии	Сети следующего поколения, NGN-технологии. Способы управления потоками трафика на сети
4	Сигнализация в сетях связи	Принципы сигнализации в сетях связи. Абонентская, внутростанционная, междо станционная виды сигнализации. Этапы развития систем сигнализации. Многочастотная сигнализация. Общекаанальная сигнализация (ОКС). ОКС-7
5	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

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Знакомство с программным пакетом Cisco Packet Tracer	4
2	Усовершенствование простейшей односегментной сети, добавление подсегмента, добавление беспроводной точки доступа.	5
3	Базовая настройка коммутаторов Cisco (на примере Catalyst 2950-24)	4
4	Создание двухсегментной сети, настройка маршрутизатора на работу с двумя сегментами сети	4
5	Включение в существующую сеть базовых станций IP телефонии Cisco 7912	6
6	Настройка коммутаторов и маршрутизатора для работы с базовых станций IP телефонии	4
7	Добавление к существующей двухсегментной сети беспроводной точки доступа	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

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

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Компьютерные симуляции являются одним из видов интерактивных образовательных технологий. Представляют собой работу обучающихся с виртуальной моделью изучаемого объекта, явления посредством компьютера. Применение технологии компьютерных симуляций позволяет обучающимся научиться работать с необходимыми в профессиональной деятельности программными пакетами, самостоятельно осваивать теоретические знания, практические (профессиональные) умения в условиях недоступности реальных объектов, явлений по различным причинам (экономическим, временным, из-за соображений безопасности)

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=5027>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=5027>

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 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

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

Критерии оценивания.

Отлично: Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе

материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Хорошо: Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми.

Удовлетворительно: Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

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
ПКР-1.7	Свободно ориентируется в методах проведения измерений различных параметров сетей связи и коммутации каналов	Устное собеседование по теоретическим вопросам
ПКР-6.9	Способен подобрать оборудование для проведения измерений; владеет методиками проведения измерений	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, 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:

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. Аналоги 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.
24. Стандарт CDMA.
25. Принципы организации передачи в прямом канале.
26. Принципы передачи организации связи в обратном канале, управление мощностью излучения.

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 правильность функционирования составных частей сетевого оборудования с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств	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 настройку и проверять правильность функционирования составных частей сетевого оборудования с использованием соответствующей измерительной

автоматизации экспериментальных исследований; Владеет навыками работы с научно-технической и патентной литературой, нормативными документами, каталогами, навыками подбора совместимых изделий, составляющих канал связи.	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 осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической
---	---

7 Основная учебная литература

1. Телекоммуникационные системы и сети : учеб. пособие для вузов связи и колледжей: в 3 т. / Ред. В. П. Шувалов. Т. 2 : Радиосвязь, радиовещание, телевидение / Г. П. Катунин [и др.], 2005. - 672.
2. Телекоммуникационные системы и сетиСовременные технологии / Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов, 2005. - 647.
3. Телекоммуникационные системы и сетиМультисервисные сети / В. В. Величко [и др.], 2005. - 592.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гольдштейн Б. С. Системы коммутации : учеб. для вузов по специальности 200900 "Сети связи и системы коммутации"... / Б. С. Гольдштейн, 2004. - 312,[1].
2. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения : учебное пособие / Д. С. Гулевич, 2011. - 183.
3. Гольдштейн Б. С. Сети связи пост-NGN / Б. С. Гольдштейн, А. Е. Кучерявый, 2013. - 159.
4. Телекоммуникационные системы и сети : учеб. пособие для вузов связи и колледжей : в 3 т. / под ред. В. П. Шувалова. Т. 1 : Современные технологии / Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов, 2003. - 647.

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.