

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: очная

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: выполнять настройку и проверять правильность функционирования составных частей сетевого оборудования с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований; 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», «Физика», «Инфокоммуникационные технологии в радиотехнике», «Радиоавтоматика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Устройства генерирования и формирования сигналов», «Программируемые устройства в радиотехнике», «Сетевые информационные технологии»

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 № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
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 № 6

№ 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, 2	4	1, 2	4			3, 5, 6	20	Устный опрос
2	Устройства коммутации	3, 4	4	3, 4	6			3, 5, 6	18	Устный опрос
3	АТМ – технологии.	5	3					4	2	Устный опрос
4	Сигнализация в сетях связи	6, 7, 8	9	5	4			7	2	Устный опрос
5	Принципы построения сетей подвижной радиосвязи	9, 10, 11, 12	12	6	2			1, 2, 3, 5	18	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32		16				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Телекоммуникационные сети их назначение и принципы построения	Этапы развития телекоммуникационных технологий. 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 полнодоступных не блокирующих систем коммутации. Принципы построения аналоговых и цифровых систем автоматической коммутации. Коммутация каналов, коммутация пакетов. Способы коммутации в современных скоростных линиях связи.
3	АТМ – технологии.	АТМ – технологии. Построение сетей будущего поколения. NGN-сети
4	Сигнализация в сетях связи	Принципы сигнализации в сетях связи. Абонентская, внутривыделенная, междоузеловая виды сигнализации. Этапы развития систем сигнализации. Многоканальная сигнализация. Общеканальная сигнализация (ОКС). ОКС-7. Управляющие протоколы ТМN.
5	Принципы построения сетей подвижной радиосвязи	Общие принципы построения сетей подвижной связи. Принципы построения сетей подвижной связи стандартов GSM, CDMA. Спутниковые системы связи. Сеть Интернет

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 6

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Знакомство с программным пакетом Cisco Packet Tracer	2
2	Усовершенствование простейшей односегментной сети	2
3	Базовая настройка коммутаторов Cisco	2
4	Создание двухсегментной сети, настройка маршрутизатора на работу с двумя сегментами сети	4
5	Включение в существующую сеть базовых станций IP телефонии Cisco 7912	4
6	Добавление к существующей двухсегментной сети беспроводной точки доступа.	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих	4

	тестов	
2	Итоговый тест	2
3	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
4	Подготовка к зачёту	2
5	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	18
6	Подготовка к сдаче и защите отчетов	12
7	Решение специальных задач	2

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=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 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

устный опрос проводится фронтально в начале каждой лекции по предыдущему материалу

Вопросы для контроля:

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.
10. Модель взаимосвязи открытых систем.
11. Стандарты локальных сетей. Протокол TCP/IP. Ethernet.
12. Соотношение протоколов ВОС и архитектуры TCP/IP. Стандарты Интернет-телефонии.
13. Интеллектуальные сети.
14. Доступ к среде передачи посредством передачи маркера. Среда типа шина и среда типа кольцо.

15. Широкополосные локальные сети с двунаправленной и однонаправленной шиной.
16. Системы сигнализации.
17. Принципы построения мобильных систем связи. Стандарты мобильных сетей.
18. Принципы организации передачи в прямом и обратном канале.

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
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

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, 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

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 автоматизации экспериментальных исследований; Владеет навыками работы с научно-технической и патентной литературой, нормативными документами, каталогами, навыками подбора совместимых изделий, составляющих канал связи.	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 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. Крухмалев В. В. Цифровые системы передачи : учеб. пособие для вузов по специальностям "Многоканал. телекоммуникац. системы" ... / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов, 2007. - 350.

2. Величко В. В. Основы инфокоммуникационных технологий : учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 - "Телекоммуникации" / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов, 2009. - 711.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ситняковский Игорь Владимирович. Цифровые системы передачи абонентских линий / И. В. Ситняковский, О. Н. Порохов, А. Л. Нехаев, 1987. - 214.

2. Былянски П. Цифровые системы передачи / П. Былянски, Д. Ингрэм, 1980. - 360.

3. Крухмалев В. В. Цифровые системы передачи : учебное пособие для студентов по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400- "Телекоммуникации" и подготовки бакалавров 210700- "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов; под ред. А. Д. Моченова, 2014. - 376.

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.