


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Учёного совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий

от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23

Председатель _____ / М.А. Волков
«16» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Профессиональный электив. Системы коммутации
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационные технологии и сети
Курс	3

Направление (специальность) – 09.03.02 Информационные системы и техноло-
гии

код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) – Разработка информационных систем

полное наименование

Форма обучения – очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2023 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Смолева Виталий Петрович	ТТС	к.в.н., доцент

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей
 _____ / Смагин А.А. / (Подпись) (ФИО)
« 16 » мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности (см. пункт 3).

Задачами изучения дисциплины в рамках освоения практического фактического материала и предусмотренного курса лабораторных занятий выступает приобретение знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности целевых компетенций:

сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по цифровым системам коммутации;

дать общие представления о теоретических основах построения систем коммутации и сетей связи РФ и перспективах развития систем коммутации;

подготовить студентов к применению методов проектирования и технической эксплуатации систем коммутации, использованию технологий коммутации каналов и коммутации пакетов при дальнейшем обучении.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП


Дисциплина «Профессиональный электив. Системы коммутации» относится к дисциплинам Б1.В.1.Части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана подготовки бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (Б1.В.1.21).

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов «Основы информационных систем», «Цифровая обработка сигналов».

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: «Интеллектуальные системы и технологии», «Инфокоммуникационные системы и сети».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-15 Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – концепцию NGN, тенденции развития и технологии транспортных сетей и сетей доступа, – направления развития систем коммутации и сетевых платформ, – современное состояние инфокоммуникационной техники и перспективные направления её развития, Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – анализировать развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, – анализировать и оценивать полученные результаты для принятия решений о необходимости развития средств инфокоммуникаций, – оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	и внедрением новой инфокоммуникационной техники, Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа и исследования направлений развития транспортных сетей и сетей передачи данных, – навыками развития коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи.
--	--

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы 108 в часах

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	б
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18*
Семинары и практические занятия		
Лабораторные работы, практикумы	36	36*
Самостоятельная работа	54	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	тестирование, контр. работа	тестирование, контр. работа
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения заочная)	
	Всего по плану	В т.ч. по сессиям
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	16	16
Аудиторные занятия:	16	16
Лекции	8	8*
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	8	8*
Самостоятельная работа	88	88
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	тестирование, контр. работа	тестирование, контр. работа
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачёт	зачёт (4)
Всего часов по дисциплине	108	108

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения*

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия					
		лекции	практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы	Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Сети связи и системы коммутации	6	2				4	
Тема 2. Принципы построения телефонных сетей	6	2				4	
Тема 3. Цифровые системы передачи ИКМ ВРК	16	2		8	8*	6	
Тема 4. Системы нумерации и сигнализации	6	2				4	
Тема 5. Основы проектирования ЦСК	26	2		12	12*	12	
Тема 6. Коммутационные системы	30	2		16	16*	12	
Тема 7. Коммутация каналов и пакетов	4	2				2	
Тема 8. Обзор цифровых систем коммутации	8	2				6	
Тема 9. Сети NGN	6	2				4	
Текущий контроль							
Итого	108	18		36	36*	54	

*В интерактивной форме проводятся все лабораторные занятия. Темы и содержание занятий приведены в пункте «Лабораторные занятия». В «Итого» значения столбца «Занятия в интерактивной форме», соответствующие значениям столбца «Лабораторные занятия», не учитываются.


5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Сети связи и системы коммутации.

Цели и задачи изучения дисциплины. Основные понятия и определения. Глобальная информационная инфраструктура. Принципы построения ЕСЭ РФ. Инфокоммуникационные системы и сети.

Тема 2. Принципы построения телефонных сетей.

Технологии телефонных сетей и этапы развития АТС. Коммутация каналов и паке-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

тов. Типовая архитектура узла коммутации.

Тема 3. Цифровые системы передачи ИКМ ВРК.

Импульсно-кодовое преобразование. Цифровая иерархия.

Тема 4. Системы нумерации и сигнализации.

Нумерация телефонной сети. Архитектура системы сигнализации ОКС №7. Подсистема МТР. Подсистема ISUP.

Тема 5. Основы проектирования ЦСК.

Основы проектирования и технической эксплуатации систем коммутации каналов и пакетов. Принципы построения языка MML. Форматы команд и сообщений коммутационной системы EWSD.

Тема 6. Коммутационные системы.

Принципы построения систем управления ЦСК. Программное управление коммутационных систем. Программное обеспечение коммутационных узлов и станций.

Тема 7. Коммутация каналов и пакетов.

Принципы построения цифровых коммутационных полей. Пространственная коммутация каналов. Временная коммутация каналов. Способы коммутации пакетов.

Тема 8. Обзор цифровых систем коммутации.

Анализ зарубежных и отечественных систем коммутации каналов. Цифровые системы коммутации EWSD, AXE-10, SI2000 и др.

Тема 9. Сети NGN.

Пакетные технологии систем коммутации. Оборудование сопряжения для систем с коммутацией каналов и пакетов. Softswitch и подсистема IMS. Протокол SIP.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Темы лабораторных работ:

1. Исследование и изучение абонентских модулей ЦСК и телефонных аппаратов.
2. Исследование принципов построения ЦСП ИКМ-ВРК.
3. Принципы построения и система нумерации телефонных сетей.
4. Исследование пространственной и временной коммутации цифровых каналов.
5. Исследование коммутационного поля В-П-В.
6. Исследование процессов установления соединений в телефонной сети с использованием системы сигнализации ОКС №7.
7. Исследование процессов установления соединений в сети NGN на базе протокола SIP.


Лабораторные работы выполняются с использованием: СОТСБИ NGN, лабораторного стенда «Изучение принципов ВРК», учебной установки системы коммутации на основе мини АТС Panasonic KX-TEB308 и модемов.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Глобальная информационная инфраструктура.
2. Принципы построения и архитектура ЕСЭ РФ.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

3. Основные элементы и взаимосвязь инфокоммуникационной системы и сети.
4. Этапы развития АТС и технологии телефонных сетей.
5. Типовая архитектура узла коммутации.
6. Импульсно-кодовое преобразование в ЦСП ВРК-ИКМ.
7. Плезиохронная и синхронная цифровая иерархия.
8. Основные способы коммутации.
9. Система нумерация телефонной сети.
10. Архитектура системы сигнализации ОКС №7.
11. Подсистема ISUP.
12. Подсистема MTP.
13. Основы проектирования. Основные этапы проектирования ЦСК.
14. Техническая эксплуатации систем коммутации.
15. Назначение и принципы построения языка MML
16. Форматы команд и сообщений ЦСК EWSD.
17. Принципы построения систем управления ЦСК.
18. Программное управление коммутационных систем.
19. Программное обеспечение коммутационных узлов и станций.
20. Структура электронной управляющей системы (ЭУС).
21. Принципы построения цифровых коммутационных полей.
22. Пространственная коммутация каналов.
23. Временная коммутация каналов.
24. Коммутация пакетов в ЦСК.
25. Анализ зарубежных и отечественных систем коммутации.
26. Цифровые системы коммутации EWSD, AXE-10, SI2000.
27. Пакетные технологии систем коммутации.
28. Оборудование сопряжения для систем с коммутацией каналов и пакетов.
29. Softswitch и подсистема IMS.
30. Протокол SIP в IP-телефонии.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Тема 1. Сети связи и системы коммутации	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (опрос)
Тема 2. Принципы построения телефонных сетей	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (опрос)
Тема 3. Цифровые системы передачи ИКМ ВРК	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к защите лабораторной работы	-	Опрос, защита результатов лабораторных работ, контрольное тестирование
Тема 4. Системы нумерации и сигнализации	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (опрос)
Тема 5. Основы проектирования ЦСК	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение	-	Опрос, защита результатов ла-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	материала по литературным источникам; подготовка к защите лабораторной работы		бораторных работ, контрольное тестирование
Тема 6. Коммутационные системы	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к защите лабораторной работы	-	Опрос, защита результатов лабораторных работ, контрольное тестирование
Тема 7. Коммутация каналов и пакетов	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (опрос)
Тема 8. Обзор цифровых систем коммутации	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (опрос)
Тема 9. Сети NGN	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (опрос)

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная


1. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для академического бакалавриата / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 363 с. – (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00949-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432824>
2. Берлин, Александр Наумович. Коммутация в системах и сетях связи / Берлин Александр Наумович. - Москва : Эко-Трендз, 2006.

дополнительная

1. Битнер В.И., Сети нового поколения - NGN [Эл. ресурс] : Уч. пособие для вузов / Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 226 с. - ISBN 978-5-9912-0149-0. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201490.html>
2. Росляков, А. В. Сигнализация в цифровых сетях : конспект лекций / А. В. Росляков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. – 129 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. –URL: <http://www.iprbookshop.ru/71847.html>
3. Росляков, А. В. Сети связи : учебное пособие по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» / А. В. Росляков. – Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. –165 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75406.html>

учебно-методическая

1. Смолеха В. П. Межсетевое взаимодействие систем и сетей NGN : учебное пособие / В. П. Смолеха, В. Г. Козловский, О. Л. Курилова; под ред. А. А. Смагина; УлГУ, ФМИАТ,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Каф. телекоммуникационных технологий и сетей. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Загл. с экрана. - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1604>

2. Смолеха В. П. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» для студентов направлений 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / В. П. Смолеха; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 655 КБ). - Текст : электронный.
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/9120>

Согласовано:

Специалист ведущий НБ УлГУ
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.
ФИО


подпись

/ 2023

дата

б) Программное обеспечение

1. Мультимедийные средства: компьютер и проектор;
2. Мультимедийные технологии. MS Office, Internet Explorer.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.


1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Элек-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

тронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

 Должность сотрудника УИТиТ


 ФИО


 подпись

 дата


12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), семинарских занятий (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), для выполнения лабораторных работ и практикумов (дисплейные классы 1 корпуса УлГУ), для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ).

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

– для лиц с нарушениями зрения: в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

доцент кафедры ТТС

должность

Смолева В.П.

ФИО