

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Инфокоммуникационных систем
(полное наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ
И.о.первого проректора

С.И. Ивасишин

1 » 04 2022г.

Регистрационный №_22.05/485-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сервисы конвергентных сетей
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр
(квалификация)

Инфокоммуникационные системы и технологии
(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма
(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 930, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сервисы конвергентных сетей» является: изучение сервисов конвергентных сетей. Дисциплина должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области исследования, разработки, проектирования и эксплуатации инфокоммуникационных систем и сетей. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ инфокоммуникационных систем и разработку системно-сетевых решений. Дисциплина является основной дисциплиной, в которой студенты изучают вопросы эволюции сети связи нового поколения, архитектуры и структуры элементов, которые организуют сети, а также новые протоколы, их взаимосвязь, порядок работы и формат сообщений.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

изучение сервисов конвергентных сетей на примере системы коммутации 4G.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сервисы конвергентных сетей» Б1.В.32 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Сервисы конвергентных сетей» опирается на знания дисциплин(ы) «Архитектура конвергентных сетей»; «Архитектура сетей NGN»; «Нейронные сети и когнитивные технологии».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-13	Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы
2	ПК-23	Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам
3	ПК-31	Способен применять и работать с системами управления сетями, учитывая главные принципы их построения и функционирования

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-13.1	Знает архитектуру, общие принципы функционирования сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой информационно-коммуникационной системы, протоколы всех модели взаимодействия открытых систем
ПК-13.2	Знает метрики производительности администрируемой сети, модель ISO для управления сетевым трафиком, модели IEEE
ПК-13.3	Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий, использовать современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем
ПК-13.4	Умеет работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными обеспечением; конфигурировать операционные системы сетевых устройств информационно-коммуникационной системы
ПК-13.5	Владеет методами оценки требуемой производительности сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети
ПК-13.6	Владеет навыками установки кабельных и сетевых анализаторов для контроля изменения номиналов сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети в целом и отдельных подсистем инфокоммуникационной системы
ПК-13.7	Владеет навыками установки дополнительных программных продуктов для тарификации сетевых ресурсов и параметризации дополнительных программных продуктов для тарификации сетевых ресурсов
ПК-23.1	Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)
ПК-23.2	Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение
ПК-23.3	Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации
ПК-23.4	Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами
ПК-31.1	Знает базовые приложения OSS, используемые у Операторов связи, и бизнес-процессы, лежащие в их основе
ПК-31.10	Умеет подбирать и настраивать оборудование, используемое при построении беспроводных сетей передачи данных
ПК-31.15	Владеет навыками компьютерного моделирования беспроводных сетей передачи данных
ПК-31.12	Владеет навыками составления бизнес-процессы в области эксплуатации и управления сетями и сопоставлять их с картой eTOM
ПК-31.13	Владеет основами систем управления сетями, главными принципами их построения и функционирования
ПК-31.14	Владеет методами решения задач выбора структуры инфокоммуникационных сетей и систем на различных уровнях иерархии
ПК-31.16	Владеет навыками работы с новыми и новейшими протоколами, используемыми в инфокоммуникационных сетях и системах
ПК-31.2	Знает основные протоколы управления оборудованием и принцип их работы
ПК-31.3	Знает основы систем управления сетями, главные принципы их построения и функционирования
ПК-31.4	Знает методы построения беспроводных сетей передачи данных
ПК-31.5	Знает основные технологии беспроводной передачи данных
ПК-31.6	Знает современные научные направления в области расчетов и моделирования сетей связи
ПК-31.7	Умеет анализировать и синтезировать топологию сетей связи
ПК-31.8	Умеет находить современные методы и средства расчета сетей связи

ПК-31.9	Умеет решать задачи расчета системы общеканальной сигнализации, интеллектуальной сети, контакт-центров, требований к узлам коммутации NGN с использованием подхода имитационного моделирования
---------	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			8
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	180	180
Контактная работа с обучающимися		68.35	68.35
в том числе:			
Лекции		26	26
Практические занятия (ПЗ)		22	22
Лабораторные работы (ЛР)		18	18
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы			-
Защита курсового проекта			-
Промежуточная аттестация		2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		78	78
в том числе:			
Курсовая работа			-
Курсовой проект			-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		78	78
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65
Вид промежуточной аттестации			Экзамен

Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			ус9	9	10
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	180	10	80	90
Контактная работа с обучающимися		16.65	10	4.3	2.35
в том числе:					
Лекции		6	6	-	-
Практические занятия (ПЗ)		4	-	4	-
Лабораторные работы (ЛР)		4	4	-	-
Защита контрольной работы		0.3	-	0.3	-
Защита курсовой работы			-	-	-
Защита курсового проекта			-	-	-
Промежуточная аттестация		2.35	-	-	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		154.35	-	75.7	78.65
в том числе:					
Курсовая работа			-	-	-
Курсовой проект			-	-	-

И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	154.35	-	75.7	78.65
Подготовка к промежуточной аттестации	9	-	-	9
Вид промежуточной аттестации		-	-	Экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Архитектура LTE. Сеть E-UTRAN. Функции eNB	Переход с технологии WCDMA (UMTS) к системам на основе мультиплексирования с использованием ортогональных несущих OFDM (LTE). Использование многоантенная технология передачи MIMO (Multiple Input Multiple Output). Построение IP-ориентированной базовая сеть LTE-SAE (System Architecture Evolution). Принципы построения сети радиодоступа E-UTRAN (Evolved - UTRAN), функции eNode B.	8		9
2	Раздел 2. Элементы EPC 4. Функции MME, SGW, PGW, HSS	Базовая сеть LTE-SAE объединяет сеть радиодоступа E -UTRAN и домен базовой сети EPC (Evolved Packet Core). Элементы EPC - MME, SGW, P-GW и HSS определяются как функциональные элементы сети.	8		9
3	Раздел 3. Стек протоколов Uu интерфейса плоскости управления	Анализ протоколов сигнализации профиля пользователя PS сети третьего поколения. Построение стека протоколов Uu интерфейса плоскости управления сети четвертого поколения. Функции протоколов NAS, S1-AP, RRC, PDCP, RLC и MAC	8		9
4	Раздел 4. Стек протоколов Uu интерфейса плоскости пользователя	Построение стека протоколов Uu интерфейса плоскости пользователя сети LTE. Протокол туннелирования GTP-U.	8		9
5	Раздел 5. Процедура регистрации пользователя (Attach) в сети LTE.	Процедура регистрации пользователя предполагает взаимодействие следующих объектов: - UE, eNB, MME, HSS, SGW и PGW. Построение MSC диаграммы обмена сообщениями между этими объектами с использованием протоколов RRC, S1-AP, NAS, Diameter и GTP-C.	8		9
6	Раздел 6. Процедура аутентификации пользователя в сети LTE.	Для доступа к LTE в E-UTRAN используется процедура подтверждения подлинности абонента и согласования ключей - AKA (Authentication and Key Agreement). Формирование векторов аутентификации и ключей безопасности со стороны сети и со стороны UE. MSC диаграммы взаимодействия функциональных объектов.	8		9

7	Раздел 7. Процедура обновления зоны слежения (TAU) в сети LTE.	Процедура обновления зоны слежения запускается при регистрации; при перемещении зарегистрированной UE в новую зону TA; при срабатывании таймера периодического обновления; при процедуре Attach; при переходе из GSM/UMTS в сеть LTE. Рассматривается сценарий перемещения зарегистрированной UE в новую зону TA, которой нет в списке зон слежения, этот список UE получает при процедуре регистрации от MME.	8		9
8	Раздел 8. Процедура установления речевого соединения с использованием IMS в сети LTE.	Конвергентная сеть на базе IMS. Интерфейсы взаимодействия с сетями третьего и четвертого поколений. Протоколы плоскостей управления и пользовательских данных конвергентной сети. MSC сценарий регистрации пользователя в сети.	8		9
9	Раздел 9. Сети пятого поколения. Парадигма услуг	Разносторонние вектора требований сетей пятого поколения. Пирамида услуг выстроенная в результате удовлетворения этих требований. Три вершины - eMBB, URLLC, mMTC. Усовершенствованная широкополосная мобильная связь eMBB (Extreme Mobile BroadBands). Высоконадежная межмашинная связь с низкими задержками и высоким уровнем мобильности URLLC (Ultra-reliable and low latency communications). Массовая межмашинная связь mMTC (Massive Machine-Type Communications)	8		9
10	Раздел 10. Основные принципы построения сетей 5G	Разделение сетевых узлов на элементы плоскости пользователя UP (User Plane) и элементы плоскости управления CP (Control Plane). Разделение сетевых элементов по сетевым сегментам (Network Slicing), для оказания различных услуг определенным группам пользователей. Построение конвергентной архитектуры, объединяющей различные типы сетей доступа с единой опорной сетью 5G. Поддержка единых алгоритмов и процедур аутентификации не зависящих от типа сети доступа. Поддержка роуминга с маршрутизацией трафика как через домашнюю сеть, так и с выходом в сеть передачи данных из гостевой сети (Local breakout).	8		9

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Сервисы конвергентных сетей является дисциплиной, завершающей теоретическое обучение по программе 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
-------	---------------------------------	---------	----------------	--------------	-----------	-----	-------------

1	Раздел 1. Архитектура LTE. Сеть E-UTRAN. Функции eNB	2	2	4		8	16
2	Раздел 2. Элементы EPC 4. Функции MME, SGW, PGW, HSS	2	8	6		12	28
3	Раздел 3. Стек протоколов Uu интерфейса плоскости управления	4				5	9
4	Раздел 4. Стек протоколов Uu интерфейса плоскости пользователя	2				6	8
5	Раздел 5. Процедура регистрации пользователя (Attach) в сети LTE.	4				5	9
6	Раздел 6. Процедура аутентификации пользователя в сети LTE.	4				6	10
7	Раздел 7. Процедура обновления зоны слежения (TAU) в сети LTE.	2	12	8		16	38
8	Раздел 8. Процедура установления речевого соединения с использованием IMS в сети LTE.	2				6	8
9	Раздел 9. Сети пятого поколения. Парадигма услуг	2				8	10
10	Раздел 10. Основные принципы построения сетей 5G	2				6	8
Итого:		26	22	18	-	78	144

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Архитектура LTE. Сеть E-UTRAN. Функции eNB	0.25	1	1		16	18.25
2	Раздел 2. Элементы EPC 4. Функции MME, SGW, PGW, HSS	0.25	1	1		24	26.25
3	Раздел 3. Стек протоколов Uu интерфейса плоскости управления	1				17	18
4	Раздел 4. Стек протоколов Uu интерфейса плоскости пользователя	0.5				20	20.5
5	Раздел 5. Процедура регистрации пользователя (Attach) в сети LTE.	1				10	11
6	Раздел 6. Процедура аутентификации пользователя в сети LTE.	1				18	19

7	Раздел 7. Процедура обновления зоны слежения (TAU) в сети LTE.	0.5	2	2		19	23.5
8	Раздел 8. Процедура установления речевого соединения с использованием IMS в сети LTE.	0.5				18.35	18.85
9	Раздел 9. Сети пятого поколения. Парадигма услуг	0.5				6	6.5
10	Раздел 10. Основные принципы построения сетей 5G	0.5				6	6.5
Итого:		6	4	4	-	154.35	168.35

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Архитектура LTE. Сеть E-UTRAN. Функции eNB	2
2	2	Элементы EPC 4. Функции MME, SGW, PGW, HSS	2
3	3	Стек протоколов Uu интерфейса плоскости управления	2
4	3	Функции протоколов NAS, S1-AP, RRC, PDCP, RLC и MAC	2
5	4	Стек протоколов Uu интерфейса плоскости пользователя	2
6	5	Процедура регистрации пользователя (Attach) в сети LTE.	2
7	5	Построение MSC диаграммы обмена сообщениями	2
8	6	Процедура аутентификации пользователя в сети LTE.	2
9	6	Формирование векторов аутентификации и ключей безопасности	2
10	7	Процедура обновления зоны слежения (TAU) в сети LTE.	2
11	8	Процедура установления речевого соединения с использованием IMS в сети LTE.	2
12	9	Сети пятого поколения. Парадигма услуг	2
13	10	Основные принципы построения сетей 5G	2
Итого:			26

Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Архитектура LTE. Сеть E-UTRAN. Функции eNB	0.25
2	2	Элементы EPC 4. Функции MME, SGW, PGW, HSS	0.25
3	3	Стек протоколов Uu интерфейса плоскости управления	0.5
4	3	Функции протоколов NAS, S1-AP, RRC, PDCP, RLC и MAC	0.5
5	4	Стек протоколов Uu интерфейса плоскости пользователя	0.5
6	5	Процедура регистрации пользователя (Attach) в сети LTE.	0.5
7	5	Построение MSC диаграммы обмена сообщениями	0.5
8	6	Процедура аутентификации пользователя в сети LTE.	0.5
9	6	Формирование векторов аутентификации и ключей безопасности	0.5
10	7	Процедура обновления зоны слежения (TAU) в сети LTE.	0.5
11	8	Процедура установления речевого соединения с использованием IMS в сети LTE.	0.5

12	9	Сети пятого поколения. Парадигма услуг	0.5
13	10	Основные принципы построения сетей 5G	0.5
Итого:			6

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Стенд для проведения эксперимента	4
2	2	Сбор и обработка dump-файлов	6
3	7	Анализ CSV файлов, часть 1	4
4	7	Анализ CSV файлов, часть 2	4
Итого:			18

Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Стенд для проведения эксперимента	1
2	2	Сбор и обработка dump-файлов	1
3	7	Анализ CSV файлов	2
Итого:			4

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Алгоритм проведения эксперимента	2
2	2	Анализ гистограмм	4
3	2	Анализ гистограмм	4
4	7	Анализ гистограмм	4
5	7	Анализ гистограмм	4
6	7	Анализ гистограмм	4
Итого:			22

Заочная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Алгоритм проведения эксперимента	1
2	2	Анализ гистограмм	1
3	7	Анализ гистограмм	2
Итого:			4

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 15

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Подготовка к практическим занятиям	опрос	4
2	1	Подготовка к лабораторным работам	допуск	4
3	2	Подготовка к практическим занятиям	опрос	6
4	2	Подготовка к лабораторным работам	допуск	6
5	3	Изучение теоретического материала	опрос	5
6	4	Изучение теоретического материала	опрос	6
7	5	Изучение теоретического материала	опрос	5
8	6	Изучение теоретического материала	опрос	6
9	7	Подготовка к практическим занятиям	опрос	8
10	7	Подготовка к лабораторным работам	допуск	8
11	8	Изучение теоретического материала	опрос	6
12	9	Изучение теоретического материала	опрос	8
13	10	Изучение теоретического материала	опрос	6
Итого:				78

Заочная форма обучения

Таблица 16

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Подготовка к практическим занятиям	опрос	6
2	1	Подготовка к лабораторным работам	допуск	7
3	1	Изучение теоретического материала	опрос	3
4	2	Подготовка к практическим занятиям	опрос	7
5	2	Подготовка к лабораторным работам	допуск	9
6	2	Изучение теоретического материала	опрос	8
7	3	Изучение теоретического материала	опрос	7
8	3	Изучение теоретического материала	опрос	10
9	4	Изучение теоретического материала	опрос	10
10	4	Изучение теоретического материала	опрос	10
11	5	Изучение теоретического материала	опрос	10
12	6	Изучение теоретического материала	допуск	7
13	6	Изучение теоретического материала	опрос	11
14	7	Подготовка к практическим занятиям	опрос	8
15	7	Подготовка к лабораторным работам	допуск	7
16	7	Изучение теоретического материала	опрос	4
17	8	Изучение теоретического материала	опрос	7.7
18	8	Изучение теоретического материала	опрос	10.65
19	9	Изучение теоретического материала	опрос	6
20	10	Изучение теоретического материала	опрос	6
Итого:				154.35

11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Методическими рекомендациями по формированию ФОС и приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017г. № 301, г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" и является приложением к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

12.1. Основная литература:

1. Гойхман, Вадим Юрьевич.

Протокол ISUP стека ОКС7 : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Гойхман, Б. С. Гольдштейн, Ю. В. Политова ; рец.: В. В. Лебединцев, М. М. Егунов ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2009. - 60 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 60. - (в обл.) : 50.63 р.

2. Гольдштейн, Б. С.

Сети связи: Учебник : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 401 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=340663>. - ISBN 978-5-9775-2798-9 : Б. ц.

12.2. Дополнительная литература:

1. Гольдштейн, Б. С.

Сигнализация в сетях связи. Том 1. — 4-е издание : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 448 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=340653>. - ISBN 978-5-9775-3390-4 : Б. ц.

2. Гольдштейн, Б. С.

Инфокоммуникационные сети и системы : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2019. - 208 с. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=366927>. - ISBN 978-5-9775-4048-3 : Б. ц.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работы сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 17

Наименование ресурса	Адрес
Официальный сайт кафедры «Инфокоммуникационных систем»	iks.sut.ru
Официальный сайт «Международного союза электросвязи»	itu.int
Официальный сайт «Telemanagement Forum»	tmforum.org

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Linux
- Комплекс ПО СОТСБИ-У

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Сервисы конвергентных сетей» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

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 лектор, 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, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. 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 свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить

внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;

- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 18

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория сетевых элементов NGN/IMS	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория конвергентных систем связи (Fixed-MobilConvergence)	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория систем поддержки эксплуатации инфокоммуникационных сетей (OSS/BSS)	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
10	Лаборатория систем мониторинга и безопасности инфокоммуникаций	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
11	Учебно-исследовательская лаборатория исследования проблем инфокоммуникационных технологий и протоколов	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы