

**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 _____ Сетей связи и передачи данных _____
(полное наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по учебной работе
А.В. Абилов
02 » 04 2024 г.

Регистрационный №_24.05/621-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сети связи пятого поколения (5G)

(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 «Сети связи пятого поколения (5G)» является: изучение технологий, протоколов и алгоритмов, применяемых в сетях связи пятого поколения (5G), а также спектра предоставляемых ими сервисов и услуг.

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

ознакомить студентов с эволюцией сетей связи и стандартизацией технологий мобильной связи; рассмотреть основные виды сервисов и услуг, доступных к развертыванию в сетях связи пятого поколения (5G); изучить основы построения и функционирования сетей связи 5G; дать студентам основы системного подхода к организации и планированию сетей связи 5G, а также использованию их для предоставления пользователям различных услуг передачи и обработки данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сети связи пятого поколения (5G)» Б1.В.22 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 «Сети связи пятого поколения (5G)» опирается на знания дисциплин(ы) «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Сети связи и системы коммутации»; «Технологии программирования».

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-9	Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ
2	ПК-22	Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
3	ПК-38	Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-9.1	Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи
--------	---

ПК-9.2	Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям
ПК-9.3	Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий
ПК-22.1	Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи
ПК-22.2	Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации
ПК-22.3	Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта
ПК-22.4	Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации
ПК-22.5	Знает основные этапы проектирования
ПК-22.6	Умеет производить расчет линий связи
ПК-22.7	Владеет специализированными методиками расчета, навыками чтения и формирования технического задания, средствами автоматизированного проектирования
ПК-38.1	Знает методы моделирования современных сетей связи
ПК-38.10	Знает стандарты и основные технологии систем интернета вещей
ПК-38.11	Умеет определять требования к системам интернета вещей в зависимости от поставленной задачи по их применению
ПК-38.12	Владеет навыками моделирования и расчета
ПК-38.2	Знает основы построения беспроводных сенсорных сетей, летающих сенсорных сетей, дополненной реальности, медицинских и наносетей, требования по качеству обслуживания и качеству восприятия и соответствующие модели трафика в самоорганизующихся сетях
ПК-38.3	Знает принципы построения самоорганизующихся сетей, основные протоколы управления доступом к среде передачи, маршрутизации и транспортного уровня, использующиеся в этих сетях
ПК-38.4	Умеет рассчитывать пропускную способность каналов распределенных сетей абонентского доступа в зависимости от предоставляемых пользователю услуг
ПК-38.5	Умеет создавать адекватные и детальные имитационные модели и осуществлять выбор входных параметров и анализ выходных данных
ПК-38.6	Умеет строить и исследовать имитационные модели для самоорганизующихся сетей, концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков
ПК-38.7	Умеет прогнозировать развитие инфокоммуникационных систем и технологий
ПК-38.8	Владеет методологией использования имитационного моделирования при создании и оценке различных параметров функционирования инфокоммуникационных сетей и систем
ПК-38.9	Владеет навыками интеграции различных компонентов в системе передачи данных

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			6	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144	
Контактная работа с обучающимися		54.35	54.35	
в том числе:				
Лекции		20	20	
Практические занятия (ПЗ)		16	16	
Лабораторные работы (ЛР)		14	14	
Защита контрольной работы			-	
Защита курсовой работы		2	2	
Защита курсового проекта			-	
Промежуточная аттестация		2.35	2.35	
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		56	56	
в том числе:				
Курсовая работа		20	20	
Курсовой проект			-	
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		36	36	
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65	
Вид промежуточной аттестации			Экзамен	

Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			ус7	7	8
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	6	59	79
Контактная работа с обучающимися		14.35	6	4	4.35
в том числе:					
Лекции		4	4	-	-
Практические занятия (ПЗ)		4	-	4	-
Лабораторные работы (ЛР)		2	2	-	-
Защита контрольной работы			-	-	-
Защита курсовой работы		2	-	-	2
Защита курсового проекта			-	-	-
Промежуточная аттестация		2.35	-	-	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		120.65	-	55	65.65
в том числе:					
Курсовая работа		20	-	-	20
Курсовой проект			-	-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		100.65	-	55	45.65
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. Эволюция сетей мобильной связи	1G/2G/3G/4G/5G/6G. Wi-Fi-1/Wi-Fi-2/Wi-Fi-3/Wi-Fi-4/Wi-Fi-5/Wi-Fi-6. Стандартизация	6		7
2	Раздел 2. Области применения сетей 5G	Предпосылки появления. Требования к сетям 5G. Услуги сетей 5G	6		7
3	Раздел 3. Области применения и архитектура сетей 5G	NGMN. 3GPP. ITU-R. 5G Americas	6		
4	Раздел 4. Сценарий eMBB (Enhanced Mobile Broadband)	Усовершенствованная мобильная широкополосная связь. Приложения и требования	6		
5	Раздел 5. Сценарий mMTC (Massive Machine-Type Communication)	Массовая межмашинная связь. Приложения и требования	6		
6	Раздел 6. Сценарий URLLC (Ultra-Reliable and Low-Latency Communication)	Сверхнадежная связь с ультрамалыми задержками. Приложения и требования	6		
7	Раздел 7. Технология SDN (Software-Defined Networking)	Программно-конфигурируемые сети. Назначение и архитектура	6		
8	Раздел 8. Технология NFV (Network Functions Virtualization)	Виртуализация сетевых функций. Назначение и архитектура	6		
9	Раздел 9. Технология Network Slicing	Слайсинг или сегментация сети. Назначение и архитектура	6		
10	Раздел 10. Технология MEC (Multi-Access Edge Computing)	Туманные и граничные вычисления. Назначение и архитектура	6		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Интернет вещей
2	Технологии беспроводного доступа

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. Эволюция сетей мобильной связи	2	2	2		3.6	9.6
2	Раздел 2. Стандартизация технологий мобильной связи	2	2	2		3.6	9.6
3	Раздел 3. Области применения и архитектура сетей 5G	2	2	2		3.6	9.6
4	Раздел 4. Сценарий eMBB (Enhanced Mobile Broadband)	2	2	2		3.6	9.6
5	Раздел 5. Сценарий mMTC (Massive Machine-Type Communication)	2	2	2		3.6	9.6
6	Раздел 6. Сценарий URLLC (Ultra-Reliable and Low-Latency Communication)	2	2	2		3.6	9.6
7	Раздел 7. Технология SDN (Software-Defined Networking)	2	2	2		3.6	9.6
8	Раздел 8. Технология NFV (Network Functions Virtualization)	2	2			3.6	7.6
9	Раздел 9. Технология Network Slicing	2				3.6	5.6
10	Раздел 10. Технология MEC (Multi-Access Edge Computing)	2				3.6	5.6
Итого:		20	16	14	-	36	86

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Эволюция сетей мобильной связи	2	2	2		55	61
2	Раздел 2. Области применения сетей 5G	2	2			45.65	49.65
Итого:		4	4	2	-	100.65	110.65

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Эволюция сетей мобильной связи	2
2	2	Стандартизация технологий мобильной связи	2
3	3	Области применения и архитектура сетей 5G	2
4	4	Усовершенствованная мобильная широкополосная связь. Приложения и требования	2
5	5	Массовая межмашинная связь. Приложения и требования	2
6	6	Сверхнадежная связь с ультрамалыми задержками. Приложения и требования	2
7	7	Программно-конфигурируемые сети. Назначение и архитектура	2
8	8	Виртуализация сетевых функций. Назначение и архитектура	2
9	9	Слайсинг или сегментация сети. Назначение и архитектура	2
10	10	Туманные и граничные вычисления. Назначение и архитектура	2
Итого:			20

Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Эволюция сетей мобильной связи	2
2	2	Стандартизация технологий мобильной связи	2
Итого:			4

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Анализ содержимого маячковых кадров IEEE 802.11a/b/g	2
2	2	Анализ содержимого маячковых кадров IEEE 802.11n	2
3	3	Анализ содержимого маячковых кадров IEEE 802.11ac	2
4	4	Анализ содержимого маячковых кадров IEEE 802.11ax	2
5	5	Анализ эффективности технологии TxBF	2
6	6	Анализ эффективности технологии STBC	2
7	7	Анализ эффективности технологии LDPC	2
Итого:			14

Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Анализ эффективности технологии TxBF	2
Итого:			2

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Радиочастотные компоненты. Единицы измерения. Математические основы	2
2	2	Перехват и анализ трафика Wi-Fi	2
3	3	Особенности IEEE 802.11b	2
4	4	Особенности IEEE 802.11a	2
5	5	Особенности IEEE 802.11g	2
6	6	Особенности IEEE 802.11n	2
7	7	Особенности IEEE 802.11ac	2
8	8	Особенности IEEE 802.11ax	2
Итого:			16

Заочная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Единицы измерения. Математические основы. Бюджет радиолинии	2
2	2	Перехват и анализ трафика Wi-Fi	2
Итого:			4

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрена курсовая работа.

Подготовка к написанию курсовой работы.

Курсовая работа направлена на закрепление теоретических знаний путем решения конкретной практической задачи по изучаемой дисциплине.

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно, с учетом рекомендованного перечня. Изучение литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, а также рекомендуемых источников к планам семинарских и практических занятий.

План курсовой работы должен состоять из введения, 3 глав и 2-4 вопросов (пунктов) в основной части, заключения, списка литературы и приложений. Формулировки пунктов плана определяются целевой направленностью работы, исходя из её задач.

В процессе написания курсовой работы студент должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

В установленные кафедрой сроки законченная курсовая работа представляется на проверку преподавателю. Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Таблица 15

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Изучение технологий и опций, поддерживаемых смартфоном

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 16

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Эволюция сетей мобильной связи	опрос	3.6
2	2	Стандартизация технологий мобильной связи	опрос	3.6
3	3	Области применения и архитектура сетей 5G	опрос	3.6
4	4	Усовершенствованная мобильная широкополосная связь. Приложения и требования	опрос	3.6
5	5	Массовая межмашинная связь. Приложения и требования	опрос	3.6
6	6	Сверхнадежная связь с ультрамалыми задержками. Приложения и требования	опрос	3.6
7	7	Программно-конфигурируемые сети. Назначение и архитектура	опрос	3.6
8	8	Виртуализация сетевых функций. Назначение и архитектура	опрос	3.6
9	9	Слайсинг или сегментация сети. Назначение и архитектура	опрос	3.6
10	10	Туманные и граничные вычисления. Назначение и архитектура	опрос	3.6
Итого:				36

Заочная форма обучения

Таблица 17

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Эволюция сетей мобильной связи	опрос	55
2	2	Стандартизация технологий мобильной связи	опрос	45.65
Итого:				100.65

11. Перечень учебно-методического обеспечения 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;
- методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета «Положение о фонде оценочных средств» и является приложением (Приложение А) 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

13.1. Основная литература:

1. Технология OFDM : [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Г. Бакулин, В. Б. Крейнделин, А. М. Шлома и др. - М. : Горячая Линия-Телеком, 2017. - 352 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=357883>. - ISBN 978-5-9912-0549-8 : Б. ц.
2. Степутин, Антон Николаевич. Мобильная связь на пути к 6G / А. Н. Степутин, А. Д. Николаев ; рец.: М. А. Сиверс, В. Г. Скрынников. - 2-е изд. - М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. Т. 2. - 2018. - 418 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0183-6. - ISBN 978-5-9729-0192-0 : 950.00 р. Есть автограф: Экз. 878863 : Степутин, Антон Николаевич; Николаев, Алексей Дмитриевич
3. Степутин, Антон Николаевич. Мобильная связь на пути к 6G / А. Н. Степутин, А. Д. Николаев ; рец.: М. А. Сиверс, В. Г. Скрынников. - 2-е изд. - М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018 (дата обращения: 27.12.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. Т. 1. -

2018. - 384 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0182-1. - ISBN 978-5-9729-0192-0 : 950.00 р.
Есть автограф: Экз. 878863 : Степутин, Антон Николаевич; Николаев, Алексей Дмитриевич

13.2. Дополнительная литература:

1. Системы и сети радиодоступа 4G : LTE, WiMAX : учебное пособие / А. Е. Рыжков [и др.]. - СПб. : Линк, 2012. - 228 с. : ил. - Библиогр.: с. 210-211. - ISBN 978-98595-032-8 : 300.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Гольдштейн, Борис Соломонович.
Сети связи пост-NGN : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн, А. Е. Кучерявый. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 160 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=340666>. - ISBN 978-5-9775-0900-8 : Б. ц.
3. Сети стандарта LTE. Развитие технологий радиодоступа : [Электронный ресурс] / А. Е. Рыжков [и др.] ; рец.: С. Б. Макаров, В. М. Устищенко ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2015. - 254 с. : рис. - Библиогр.: с. 245-247. - ISBN 978-5-89160-123-9 (в пер.) : 1637.89 р.
4. Бакулин, М. Г.
Технология MIMO: принципы и алгоритмы : [Электронный ресурс] / М. Г. Бакулин, Л. А. Варукина, В. Б. Крейнделин. - М. : Горячая Линия-Телеком, 2014. - 244 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=344409>. - ISBN 978-5-9912-0457-6 : 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 работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 18

Наименование ресурса	Адрес
СПбГУТ	sut.ru
Электронная библиотека НТБ СПбГУТ	lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php
Материал о кафедре "Сетей связи и передачи данных" на официальном сайте СПбГУТ	www.sut.ru/education/fakulteti-i-institutii/ikss/setey-svyazey-i-peredachi-dannih-ss-i-pd

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:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

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

15.3. Дополнительные источники

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

16.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Сети связи пятого поколения (5G)» 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.

16.2. 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.

16.3. 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.

16.4. 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 обучающегося 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 подтверждение 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).

16.5. 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 19

№ 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 моделирования и оптимизации сетей связи им. профессора Г.Г.Яновского	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория обработки информации и передачи данных в вычислительных сетях	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория качества восприятия и IPTV	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

10	Лаборатория сетей синхронной цифровой иерархии	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
11	Лаборатория телематических служб систем обработки и передачи информации	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы