

**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)



Регистрационный №_24.05/537-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы науки в условиях перехода к сетям шестого поколения (6G)

_____ (наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

_____ (код и наименование направления подготовки / специальности)

_____ магистр

_____ (квалификация)

Интернет Вещей и самоорганизующиеся сети

_____ (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 «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 958, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Современные проблемы науки в условиях перехода к сетям шестого поколения (6G)» является:

изучение новых концепций и технологий развития сетей связи, включая услуги телеприсутствия, Тактильный Интернет, граничные и туманные вычисления, взаимодействие роботов-аватаров, роботов-манипуляторов, роботов-гуманоидов с сетями связи шестого поколения, метавселенные и сетевые вселенные, костюмы телеприсутствия. Дисциплина «Современные проблемы науки в условиях перехода к сетям шестого поколения (6G)» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области принципиально новых сетей связи, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

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

фундаментализации, интенсификации и индивидуализации процесса обучения путём внедрения и эффективного использования достижений отечественной и зарубежной науки в области инфокоммуникационных технологий, широкого использования новых стандартов Международного Союза Электросвязи (ITU), Европейского института стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI) Института инженеров электротехники и электроники (IEEE), новых статей по тематике дисциплины, опубликованных в журналах IEEE Communications Magazine, IEEE Wireless Communications, Elsevier опубликованных в 2020 - 2024 годах, материалов конференций NEW2AN (Next Generation Teletraffic and Wired/Wireless Advanced Networking), ICACT (International Conference on Advanced Communications Technology), ICUMT (International Conference Ultra Modern Telecommunications) за этот же временной отрезок. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ и исследовательские работы в области современных сетей связи, включая сети связи пятого и шестого поколений, Тактильный Интернет, услуги телеприсутствия, взаимодействие роботов-аватаров, роботов-манипуляторов, роботов-гуманоидов с сетями связи шестого поколения, голографические услуги и услуги костюмов телеприсутствия, граничные и туманные вычисления, метавселенные и сетевые вселенные.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные проблемы науки в условиях перехода к сетям шестого поколения (6G)» Б1.В.07 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Искусственный интеллект в сетях 5G/6G»; «Масштабные M2M коммуникации».

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-6	Способен применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах обработки сигналов, анализа результатов и управления параметрами систем связи
2	ПК-16	Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств
3	ПК-21	Способен использовать субъективные методы оценки для определения качества восприятия на основе современных моделей распознавания эмоций
4	ПК-24	Способность к расширению сферы эффективного применения инфокоммуникационных технологий во всех областях деятельности в условиях информационного общества

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-6.1	Знает разделы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для работы со средствами машинного обучения и искусственного интеллекта
ПК-6.2	Умеет применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения в алгоритмах обработки сигналов
ПК-6.3	Умеет применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для вероятностного анализа средств и систем связи
ПК-6.4	Умеет применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах маршрутизации трафика и управления сетью
ПК-6.5	Владеет навыками работы с необходимым программным обеспечением для применения методов искусственного интеллекта и машинного обучения
ПК-16.1	Знает принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов
ПК-16.2	Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих
ПК-16.3	Умеет осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих
ПК-16.4	Умеет разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами с применением систем компьютерного проектирования
ПК-16.5	Владеет навыками проведения необходимых экономических расчетов и технико-экономических обоснований принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих
ПК-16.6	Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач

ПК-21.1	Знает методы устранения влияния негативных факторов, воздействующих на качество передачи сигналов по каналам и трактам высокоскоростных оптических ЦСП, методы анализа и синтеза алгоритмов адаптивной обработки сигналов в оптических цифровых системах передачи
ПК-21.2	Знает рекомендации Международного Союза Электросвязи в области методов оценки качества обслуживания и качества восприятия трафика речи, даны и видео.
ПК-21.3	Умеет использовать субъективные и объективные методы оценки для определения качества восприятия предоставляемых услуг
ПК-21.4	Владеет методами для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования
ПК-21.5	Владеет навыками оценки качества предоставления инфокоммуникационных услуг, в том числе субъективными методами оценка на основе распознавания эмоций
ПК-24.1	Знает сферы эффективного применения инфокоммуникационных технологий во всех областях деятельности в условиях информационного общества
ПК-24.2	Знает тенденции развития инфокоммуникационных сетей и технологий
ПК-24.3	Умеет эффективно применять инфокоммуникационные технологии во всех областях деятельности в условиях информационного
ПК-24.4	Умеет прогнозировать развитие инфокоммуникационных сетей и технологий
ПК-24.5	Владеет методами прогнозирования развития инфокоммуникационных сетей и технологий
ПК-24.6	Владеет методами эффективного применения инфокоммуникационных технологий во всех областях деятельности в условиях информационного общества

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			3
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144
Контактная работа с обучающимися		44.35	44.35
в том числе:			
Лекции		12	12
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)		14	14
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы			-
Защита курсового проекта			-
Промежуточная аттестация		2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		66	66
в том числе:			
Курсовая работа			-
Курсовой проект			-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		66	66
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65

Вид промежуточной аттестации	Экзамен
-------------------------------------	---------

Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			усЗ	3
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	4	140
Контактная работа с обучающимися		18.35	4	14.35
в том числе:				
Лекции		6	4	2
Практические занятия (ПЗ)		6	-	6
Лабораторные работы (ЛР)		4	-	4
Защита контрольной работы			-	-
Защита курсовой работы			-	-
Защита курсового проекта			-	-
Промежуточная аттестация		2.35	-	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		116.65	-	116.65
в том числе:				
Курсовая работа			-	-
Курсовой проект			-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		116.65	-	116.65
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. История развития сетей связи. Сети связи пятого и шестого поколений. Интегрированные сети связи SAGSIN. Прогнозы развития сетей связи.	Анализируется история развития сетей связи и подчеркиваются общие характеристики сетей, присущих им на различных этапах развития. Особое внимание уделяется причинам создания сетей связи пятого и шестого поколений и их характеристикам. Приводится сравнение основных показателей сетей связи пятого и шестого поколений, а также сетей связи 2030. Рассматриваются принципы построения интегрированных сетей связи SAGSIN. Обращается внимание обучающихся на новые решения в области услуг телеприсутствия, метавселенных, сетевых вселенных и костюмов телеприсутствия. Даются прогнозы развития сетей связи на период до 2035 года.	3		3

2	Раздел 2. Тактильный Интернет. Услуги телеприсутствия и новые требования к сетям связи.	Одной из основополагающих концепций развития сетей связи в настоящее время является концепция Тактильного Интернета, расширяющая область предоставляемых услуг пользователям. Внедрение услуг Тактильного Интернета потребовало создания сетей связи с ультра малыми задержками, что принципиально изменило и структуру сети, и распределение вычислительных ресурсов. Далее рассматриваются услуги телеприсутствия на примере первого набора услуг, включающих в том числе голографические услуги, услуги для роботов-аватаров, роботов-манипуляторов, тактильные услуги. Приводятся требования к параметрам качества обслуживания и качества восприятия для сетей связи.	3		3
3	Раздел 3. Граничные вычисления. Туманные вычисления. Новая микросервисная архитектура сети. Робототехника и сети связи.	Появление сетей связи, основанных на ультра малых задержках, привело к необходимости перераспределения вычислительных ресурсов в сетях связи. Меньших задержек можно избежать в случае приближения вычислительных ресурсов к географическому местоположению пользователя. В рамках раздела будут рассмотрены новые решения по граничным и туманным вычислениям при построении микросервисной архитектуры сети. Особое внимание для поставленных выше вопросов будет уделено робототехнической составляющей новых сетей связи шестого поколения. При этом будут рассмотрены принцип взаимодействия с сетью связи роботов-аватаров, роботов-манипуляторов и роботов-гуманоидов.	3		3
4	Раздел 4. Метавселенная. Сетевая вселенная. Костюмы телеприсутствия.	Ключевым направлением развития сетей связи на обозримый период становится создание различных вселенных, обеспечивающих принципиально новое взаимодействие с пользователями, как людьми, так и роботами. Рассматриваются метавселенная на основе технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальностей сетевая вселенная, обеспечивающая дополнительно голографическое взаимодействие и костюмы телеприсутствия, обеспечивающие дополнительно возможность взаимодействия на уровне ощущений.	3		3

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Современные проблемы науки в условиях перехода к сетям шестого поколения (6G)» является дисциплиной, завершающей теоретическое обучение по программе 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

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

1	Раздел 1. История развития сетей связи. Сети связи пятого и шестого поколений. Интегрированные сети связи SAGSIN. Прогнозы развития сетей связи.	4	4	2		16	26
2	Раздел 2. Тактильный Интернет. Услуги телеприсутствия и новые требования к сетям связи.	4	4	4		16	28
3	Раздел 3. Граничные вычисления. Туманные вычисления. Новая микросервисная архитектура сети. Робототехника и сети связи.	2	4	4		16	26
4	Раздел 4. Метавселенная. Сетевая вселенная. Костюмы телеприсутствия.	2	4	4		18	28
Итого:		12	16	14	-	66	108

Заочная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. История развития сетей связи. Сети связи пятого и шестого поколений. Интегрированные сети связи SAGSIN. Прогнозы развития сетей связи.	4	2			29	35
2	Раздел 2. Тактильный Интернет. Услуги телеприсутствия и новые требования к сетям связи.	2	2	2		29	35
3	Раздел 3. Граничные вычисления. Туманные вычисления. Новая микросервисная архитектура сети. Робототехника и сети связи.		2	2		29	33
4	Раздел 4. Метавселенная. Сетевая вселенная. Костюмы телеприсутствия.					29.65	29.65
Итого:		6	6	4	-	116.65	132.65

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	История развития сетей связи. Сети связи пятого и шестого поколений	2
2	1	Интегрированные сети связи SAGSIN. Прогнозы развития сетей связи	2
3	2	Тактильный Интернет.	2

4	2	Услуги телеприсутствия и новые требования к сетям связи.	2
5	3	Граничные вычисления. Туманные вычисления. Робототехника и сети связи.	2
6	4	Метавселенная. Сетевая вселенная. Костюмы телеприсутствия.	2
Итого:			12

Заочная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	История развития сетей связи. Сети связи пятого и шестого поколений	2
2	1	Интегрированные сети связи SAGSIN. Прогнозы развития сетей связи	2
3	2	Услуги телеприсутствия и новые требования к сетям связи.	2
Итого:			6

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Сети связи пятого и шестого поколений.	2
2	2	Тактильный Интернет.	4
3	3	Туманные вычисления. Робототехника и сети связи	4
4	4	Костюмы телеприсутствия.	4
Итого:			14

Заочная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Тактильный Интернет.	2
2	3	Туманные вычисления. Робототехника и сети связи.	2
Итого:			4

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Прогнозы развития сетей связи.	4
2	2	Услуги телеприсутствия и новые требования к сетям связи.	4
3	3	Граничные вычисления. Новая микросервисная архитектура сети.	4
4	4	Метавселенная. Сетевая вселенная	4
Итого:			16

Заочная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Прогнозы развития сетей связи.	2
2	2	Услуги телеприсутствия и новые требования к сетям связи.	2
3	3	Граничные вычисления. Новая микросервисная архитектура сети.	2
Итого:			6

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	История развития сетей связи. Сети связи пятого и шестого поколений. Интегрированные сети связи SAGSIN. Прогнозы развития сетей связи.	Защита лаб. работ и отчет по самостоятельной работе.	16
2	2	Тактильный Интернет. Услуги телеприсутствия и новые требования к сетям связи.	Защита лаб. работ и отчет по самостоятельной работе.	16
3	3	Граничные вычисления. Туманные вычисления. Новая микросервисная архитектура сети. Робототехника и сети связи.	Защита лаб. работ и отчет по самостоятельной работе.	16
4	4	Метавселенная. Сетевая вселенная. Костюмы телеприсутствия.	Защита лаб. работ и отчет по самостоятельной работе.	18
Итого:				66

Заочная форма обучения

Таблица 15

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	История развития сетей связи. Сети связи пятого и шестого поколений. Интегрированные сети связи SAGSIN. Прогнозы развития сетей связи.	Защита лаб. работ и отчет по самостоятельной работе.	29
2	2	Тактильный Интернет. Услуги телеприсутствия и новые требования к сетям связи.	Защита лаб. работ и отчет по самостоятельной работе.	29
3	3	Граничные вычисления. Туманные вычисления. Новая микросервисная архитектура сети. Робототехника и сети связи.	Защита лаб. работ и отчет по самостоятельной работе.	29

4	4	Метавселенная. Сетевая вселенная. Костюмы телеприсутствия.	Защита лаб. работ и отчет по самостоятельной работе.	29.65
Итого:				116.65

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;

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. Парамонов, Александр Иванович.
Моделирование сетей связи высокой плотности : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Парамонов, А. С. Викулов, Р. А. Дунайцев ; рец.: Т. М. Татарникова, А. Е. Кучерявый ; ред. А. Е. Кучерявый ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 71 с. : ил. - (дата обращения: 27.01.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 399.35 р.
2. Викулов, Антон Сергеевич.
Планирование сетей связи высокой плотности : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Викулов, А. И. Парамонов, Р. А. Дунайцев ; рец.: Т. М. Татарникова, А. Е. Кучерявый ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 75 с. : ил. - (дата обращения: 27.01.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 72-75. - 421.54 р.
3. Искусственный интеллект в сетях связи : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Выборнова, М. А. Маколкина, Е. С. Сапунова, И. А. Пожидаева ; рец.: Т. М. Татарникова, В. С. Елагин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 47 с. : ил., цв. ил., табл. - (дата обращения: 28.02.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 250.14 р.

13.2. Дополнительная литература:

1. 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.
2. Сети 5G/6G: архитектура, технологии, методы анализа и расчета : [Электронный ресурс] : монография / Д. А. Молчанов, В. О. Бегишев, К. Е. Самуйлов, Е. А. Кучерявый. - М. : РУДН, 2022. - 515 с. : ил., граф. - (дата обращения: 12.07.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 900.00 р.

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 16

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-instituti/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 «Современные проблемы науки в условиях перехода к сетям шестого поколения (6G)» 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, слово-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 17

№ 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 высокоскоростных магистральных DWDM-систем, услуг телеприсутствия и программно-конфигурируемых сетей	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория телематических служб систем обработки и передачи информации	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы