

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)

СПбГУТ))

Документ подписан простой  
электронной подписью

Сертификат: 009b47d8b89b08d0f6  
Владелец: Киричек Руслан Валентинович  
Действителен с 13.02.2023 по 12.02.2028



УТВЕРЖДАЮ

А.В. Абилов

06.06.2023

Регистрационный №\_23.05/105-Д

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интернет вещей и самоорганизующиеся сети

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Интернет и гетерогенные сети

(направленность / профиль образовательной программы)

очная 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 «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети» является:

изучение основ построения самоорганизующихся сетей связи на базе анализа требований к сетям связи пятого поколения, концепций Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков, а также беспроводных сенсорных сетей, летающих сенсорных сетей, дополненной реальности, медицинских и наносетей. Кроме того, с учетом последних достижений в области сетей и систем телекоммуникаций, при изучении дисциплины бакалавры получат также знания по сетям связи шестого поколения и сетям связи 2030, услугам телеприсутствия в виде голографических копий человека и роботов-аватаров, перспективным наземно-спутниковым сетям с использованием летающего сегмента, в том числе, и на малых высотах, концепции децентрализации сетей связи и новым структурным характеристикам таких сетей. Все эти современные концепции и новые технологии рассматриваются в увязке с изучением требований по качеству обслуживания и качеству восприятия, с соответствующими моделями трафика, а также с учетом рекомендаций Сектора стандартизации международного союза электросвязи (МСЭ-Т).

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

Изучение основных концепций построения сетей связи и тенденций их развития. Анализ и исследование свойств и параметров сетевого трафика в современных гетерогенных сетях связи.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети» Б1.В.31 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 «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети» опирается на знание дисциплин(ы) «Архитектура сетей связи»; «Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и систем».

## **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-11	Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам

2	ПК-15	Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы
3	ПК-30	Способен использовать принципы, методы и средства системного анализа и принятия решений, методы формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей
4	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-11.1	Знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов
ПК-11.2	Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи
ПК-11.3	Умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи
ПК-11.4	Владеет навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования
ПК-11.5	Владеет навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке
ПК-15.1	Знает общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
ПК-15.2	Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; различных протоколов уровней модели взаимодействия открытых систем
ПК-15.3	Умеет инсталлировать операционные системы сетевых устройств; осуществлять мониторинг администрируемых сетевых устройств, составлять расписание резервного копирования операционных систем сетевых устройств, разбирать и собирать администрируемые сетевые устройства
ПК-15.4	Умеет использовать современные средства контроля производительности администрируемой сети; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий
ПК-15.5	Владеет навыками планирования расписания и архивирование параметров операционных систем сетевых устройств
ПК-15.6	Владеет навыками перезагрузки операционных систем сетевых устройств, регламентного обслуживания оборудования в соответствии с рекомендациями производителя
ПК-30.1	Знает состояние рынка передовых программных продуктов для комплексов обработки информации и управления
ПК-30.10	Владеет методами работы с системами численных вычислений, используемыми при решении задач оптимизации принятия решений
ПК-30.11	Владеет приемами анализа комплексов обработки информации и управления и их видов обеспечения
ПК-30.2	Знает методы теории вероятности и случайные факторы, определяющие условия функционирования сетей связи и их моделирование
ПК-30.3	Знает основы теории принятия решений и основные математические методы, применяемые при принятии решений
ПК-30.4	Знает требования к качеству обслуживания и качеству восприятия, модели трафика для самоорганизующихся сетей
ПК-30.5	Умеет использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности

ПК-30.6	Умеет использовать современные информационные технологии для построения комплексов обработки информации и управления
ПК-30.7	Умеет уметь формулировать требования к сетям передачи данных для приложений медицинских сетей, летающих сенсорных сетей, сетей тактильного интернета
ПК-30.8	Владеет методами и моделями исследования трафика Интернета Вещей
ПК-30.9	Владеет методами обработки экспертной информации и временной оценки событий
ПК-38.1	Знает методы моделирования современных сетей связи
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	
		7	8
Общая трудоемкость	9 ЗЕТ	324	216 108
<b>Контактная работа с обучающимися</b>	134.6	84.35	50.25
<b>в том числе:</b>			
Лекции	52	32	20
Практические занятия (ПЗ)	42	26	16
Лабораторные работы (ЛР)	38	24	14
Защита контрольной работы		-	-
Защита курсовой работы		-	-
Защита курсового проекта		-	-
Промежуточная аттестация	2.6	2.35	0.25
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>	155.75	98	57.75
<b>в том числе:</b>			
Курсовая работа		-	-
Курсовой проект		-	-

И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	147.75	98	49.75
Подготовка к промежуточной аттестации	41.65	33.65	8
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		Экзамен	Зачет

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра	
			очная	очно- заоч- ная
1	Раздел 1. Основы самоорганизующихся сетей связи.	Рассматриваются принципы построения самоорганизующихся сетей, архитектура, услуги, особенности развертывания таких сетей.	7	
2	Раздел 2. Сети связи пятого поколения как база для развития сетей связи. Сверхплотные сети и сети связи с ультра малой задержкой.	Основные понятия в сетях связи пятого поколения. Виды коммуникаций. Реализация требования качества обслуживания и качества восприятия на базе сетей пятого поколения. Архитектура и принципы функционирования сетей пятого поколения.	7	
3	Раздел 3. Концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков	Анализируются тенденции построения гетерогенных сетей связи. Особенности реализации и принципы функционирования Концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков.	7	
4	Раздел 4. Дополненная реальность.	Понятие дополненной реальности. Отличия виртуальной и дополненной реальности. Основные элементы, принципы их коммуникации. Модель услуги, модель движения пользователя, выгрузка трафика для приложений дополненной реальности.	7	
5	Раздел 5. Беспроводные сенсорные сети.	Летающие сенсорные сети. Медицинские и наносети. Приложения, требования к передачи через сети связи. Основные элементы и принципы их взаимодействия. Архитектура сети.	7	
6	Раздел 6. Сети связи шестого поколения.	Сети связи шестого поколения и их отличие от сетей связи пятого поколения.	8	
7	Раздел 7. Сети связи 2030.	Сети связи 2030. Централизация сетей связи. Услуги телеприсутствия.	8	
8	Раздел 8. Наземно-спутниковые сети связи.	Наземно-спутниковые сети связи. Использование БПЛА для организации сетей связи.	8	
9	Раздел 9. Качество обслуживания в самоорганизующихся сетях.	Требования к качеству обслуживания и качеству восприятия, модели трафика для самоорганизующихся сетей.	8	

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечивающими (последующими) дисциплинами.

«Интернет вещей и самоорганизующиеся сети» 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 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Основы самоорганизующихся сетей связи.	6	4	8		24	42
2	Раздел 2. Сети связи пятого поколения как база для развития сетей связи. Сверхплотные сети и сети связи с ультра малой задержкой.	6	4	4		24	38
3	Раздел 3. Концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков	6	6	4		24	40
4	Раздел 4. Дополненная реальность.	6	6	4		12	28
5	Раздел 5. Беспроводные сенсорные сети.	8	6	4		14	32
6	Раздел 6. Сети связи шестого поколения.	4	4	4		9.95	21.95
7	Раздел 7. Сети связи 2030.	4	4	2		9.95	19.95
8	Раздел 8. Наземно-спутниковые сети связи.	6	4	2		9.95	21.95
9	Раздел 9. Качество обслуживания в самоорганизующихся сетях.	6	4	6		19.9	35.9
Итого:		52	42	38	-	147.75	279.75

### 6. Лекции

#### Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Рассматриваются принципы построения самоорганизующихся сетей.	2
2	1	Рассматриваются архитектура и услуги самоорганизующихся сетей	2
3	1	Рассматриваются особенности развертывания самоорганизующихся сетей	2
4	2	Основные понятия в сетях связи пятого поколения. Виды коммуникаций.	2
5	2	Реализация требования качества обслуживания и качества восприятия на базе сетей пятого поколения	2
6	2	Архитектура и принципы функционирования сетей пятого поколения.	2

7	3	Анализируются тенденции построения гетерогенных сетей связи.	2
8	3	Особенности реализации и принципы функционирования Концепции Интернета Вещей	2
9	3	Особенности реализации и принципы функционирования Концепции Тактильного Интернета и Интернета Навыков	2
10	4	Понятие дополненной реальности. Отличия виртуальной и дополненной реальности	2
11	4	Основные элементы, принципы коммуникации виртуальной и дополненной реальности	2
12	4	Модель услуги, модель движения пользователя, выгрузка трафика для приложений дополненной реальности.	2
13	5	Летающие сенсорные сети. Медицинские и наносети	2
14	5	Приложения, требования к передачи через сети связи	2
15	5	Основные элементы и принципы их взаимодействия	2
16	5	Архитектура сети	2
17	6	Сети связи шестого поколения и их отличие от сетей связи пятого поколения. Часть 1.	2
18	6	Сети связи шестого поколения и их отличие от сетей связи пятого поколения. Часть 2.	2
19	7	Сети связи 2030. Децентрализация сетей связи	2
20	7	Услуги телеприсутствия.	2
21	8	Наземно-спутниковые сети связи.	2
22	8	Использование БПЛА для организации сетей связи. Часть 1	2
23	8	Использование БПЛА для организации сетей связи. Часть 2	2
24	9	Требования к качеству обслуживания и качеству восприятия. Часть 1	2
25	9	Требования к качеству обслуживания и качеству восприятия. Часть 2	2
26	9	Модели трафика для самоорганизующихся сетей.	2
Итого:			52

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Многоранговые самоорганизующиеся сети на базе протокола AODV	4
2	1	Многоранговые самоорганизующиеся сети на базе протокола DSDV	4
3	2	Моделирование фрагментов сетей связи пятого поколения в пакете моделирования.	4
4	3	Гетерогенные шлюзы в пакете моделирования NS-2/NS-3	4
5	4	Прикладные протоколы для самоорганизующихся сетей	4
6	5	Сети 6LoWPAN	4
7	6	Граничные облачные вычисления. Моделирование на CloudSim.	4
8	7	Программно-конфигурируемые сети. Распределенные контроллеры.	2
9	8	Программно-конфигурируемые сети. Централизованный контроллер.	2
10	9	Гетерогенные шлюзы в пакете моделирования AnyLogic	6
Итого:			38

## 8. Практические занятия (семинары)

## Очная форма обучения

Таблица 8

<b>№ п/п</b>	<b>Номер раздела</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Всего часов</b>
1	1	Сети связи пост-NGN и роль самоорганизующихся сетей в них.	4
2	2	Исследование структуры самоорганизующихся сетей.	4
3	3	Моделирование гетерогенных шлюзов в пакете моделирования NS2/NS-3. Часть 1	4
4	3	Моделирование гетерогенных шлюзов в пакете моделирования NS2/NS-3. Часть 2	2
5	4	Прикладные протоколы в самоорганизующихся сетях. Часть 1	4
6	4	Прикладные протоколы в самоорганизующихся сетях. Часть 2	2
7	5	Моделирование сетей 6LoWPAN. Часть 1	4
8	5	Моделирование сетей 6LoWPAN. Часть 2	2
9	6	Моделирование самоорганизующихся сетей	4
10	7	Мета эвристические алгоритмы. Алгоритм роя сальп и алгоритм стаи серых волков. Сравнение. Хаотические алгоритмы.	4
11	8	Моделирование различных структур самоорганизующихся сетей	4
12	9	Моделирование гетерогенных шлюзов в пакете моделирования AnyLogic	4
Итого:			42

## 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

## 10. Самостоятельная работа

### Очная форма обучения

Таблица 9

<b>№ п/п</b>	<b>Номер раздела</b>	<b>Содержание самостоятельной работы</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Всего часов</b>
1	1	Моделирование многоранговых самоорганизующихся сетей на базе протокола AODV	Отчет.	12
2	1	Моделирование многоранговых самоорганизующихся сетей на базе протокола DSDV	Отчет.	12
3	2	Моделирование ad-hoc, mesh сетей	Отчет.	12
4	2	Моделирование работы прикладного протокола MQTT для самоорганизующихся сетей	Отчет.	12
5	3	Работа с пакетом моделирования NS-2/NS-3	Отчет.	12
6	3	Моделирование гетерогенных шлюзов в пакете моделирования NS-2/NS-3	Отчет.	12
7	4	Моделирование работы прикладного протокола СоАР для самоорганизующихся сетей	Отчет.	12
8	5	Моделирование многоранговых самоорганизующихся сетей на базе протокола 6LoWPAN	Отчет.	14
9	6	Разработка и моделирование программного обеспечения для самоорганизующихся сетей	Отчет.	9.95

10	7	Анализ возможностей хаотических метаэвристических алгоритмов.	Отчет.	9.95
11	8	Моделирование облачных структур на CloudSim.	Отчет.	9.95
12	9	Работа с пакетом моделирования AnyLogic	Отчет.	9.95
13	9	Моделирование гетерогенных шлюзов в пакете моделирования AnyLogic	Отчет.	9.95
Итого:				147.75

## **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 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 освоений дисциплины**

12.1. Основная литература:

1. 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. Кучеряый, Андрей Евгеньевич.

Самоорганизующиеся сети : учебное пособие / А. Е. Кучеряый, А. В. Прокопьев, Е. А. Кучеряый. - СПб. : Любавич, 2011. - 309 с. : ил. - ISBN 978-5-86983-318-1 : 300.00 р. - Текст : непосредственный. Есть автограф: Кучеряый, А. Е.

2. Гольдштейн, Б. С.

Сети связи пост-NGN : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн, А. Е. Кучеряый. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 160 с. : ил. - URL:  
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=340666>. - ISBN 978-5-9775-3251-8 : 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 10

Наименование ресурса	Адрес
СПбГУТ	sut.ru
Электронная библиотека НТБ СПбГУТ	<a href="http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php">lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php</a>
Сайт кафедры сетей связи и передачи данных (СС и ПД)	<a href="http://www.seti.sut.ru">www.seti.sut.ru</a>

### **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.spbgu.ru>)

# 16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

## 15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети» 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 информации 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 11

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

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины  
**«Интернет вещей и самоорганизующиеся сети»**

Код и наименование направления подготовки/специальности:

**11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность/профиль образовательной программы:

**Интернет и гетерогенные сети**

---

Из п. 14.2 Информационно-справочные системы исключить с 08.01.2020 г.  
строку: ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Основание: прекращение контракта № 4784/19 от 25.01.2019 г. на

предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Внесенные изменения утверждаю:

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Л.А. Васильева