

**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 №\_23.05/256-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Граничные вычисления для сетей автотранспорта  
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр

(квалификация)

Машинное и глубокое обучение для Интернета вещей и  
тактильного интернета

(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 «09.04.01 Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 918, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Граничные вычисления для сетей автотранспорта» является:

изучение инфраструктуры программно-конфигурируемых сетей, организация граничных вычислений для сетей автотранспорта, знакомство с существующими технологиями и протоколами сетей 5G/IMT-2020, VANET, классификацией элементов беспилотных средств и их особенностей функционирования, а также обзор требований к построению сетевой инфраструктуры и требований для таких сетей, принятых в качестве стандартов и рекомендаций международными организациями в сфере стандартизации. Особое внимание будет уделено обзору инфраструктуры беспилотного автотранспорта с сетевой поддержкой, особенностям обеспечения качества обслуживания для приложений беспилотных средств.

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

изучение различных перспективных решений динамического реконfigurирования сети для гибкого распределения ресурсов для беспилотных средств, вопросов разработки инструментальных средств и программных приложений, обеспечивающих высокую скорость и гибкость перепрограммирования сетевой инфраструктуры с учетом граничных облачных и туманных вычислений. Изучая эту дисциплину, студенты совершенствуют свои знания в области сетей связи и существующих концепций развития сетей как в краткосрочной (Интернет вещей), так и в долгосрочных перспективах (Тактильный Интернет), проводят лабораторные работы и обучаются разработке моделей сетевой инфраструктуры для беспилотных средств с поддержкой граничных вычислений.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Граничные вычисления для сетей автотранспорта» Б1.В.07 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.01 Информатика и вычислительная техника». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Дополненная реальность и голографические сетевые приложения»; «Идентификация и тестирование устройств и приложений интернета вещей».

## 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	ОПК-6	Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;
2	ПК-1	Управление развитием БД

3	ПК-3	Администрирование систем управления базами данных и системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации
---	------	--

#### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-6.1	Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
ОПК-6.2	Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
ОПК-6.3	Владеть: методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса
ПК-1.1	Знать: принципы функционирования и взаимодействия основных элементов в сетях связи с ультра малыми задержками
ПК-1.2	Уметь: применять машинное и глубокое обучение для администрирования баз данных, системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации
ПК-1.3	Владеть: навыками идентификации и тестирования устройств и приложений дополненной реальности, Интернета вещей, тактильного интернета
ПК-3.1	Знать: принципы работы, технологии, протоколы и программное обеспечение систем облачных, туманных вычислений в сетях связи
ПК-3.2	Уметь: управлять системами облачных, туманных вычислений и инфокоммуникационными системами организации
ПК-3.3	Владеть: навыками мониторинга, поиска и диагностики основных параметров и ошибок работы систем облачных, туманных вычислений в сетях связи

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры 3
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	180	180
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		74.35	74.35
в том числе:			
Лекции		20	20
Практические занятия (ПЗ)		26	26
Лабораторные работы (ЛР)		24	24
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы		2	2
Защита курсового проекта			-
Промежуточная аттестация		2.35	2.35
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		72	72
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	52	52
Подготовка к промежуточной аттестации	33.65	33.65
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		Экзамен

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Анализ состояния и перспективы развития программно-конфигурируемых сетей для беспилотных средств	Основные предпосылки к появлению ПКС и особенности их эволюции. Переход к парадигме ПКС. Архитектура и основные конструктивные блоки ПКС. Интерфейсы программирования ПКС. Особенности коммутаторов ПКС. Особенности контроллеров ПКС. Обзор стандартизации ПКС. ПКС в промышленности в России и в мире. Перспективы развития ПКС для беспилотных средств. Параметры качества сетевых сервисов. Классы качества обслуживания сетевых сервисов. Классификация сетевых механизмов качества сервиса. Архитектуры качества сетевых сервисов. Архитектура IntServ. Архитектура DiffServ. Основные возможности протокола OpenFlow.	3		
2	Раздел 2. Алгоритмы адаптивной маршрутизации в программно-конфигурируемых сетях для беспилотных средств	Методы маршрутизации в ПКС. Критерии и метрики качества сетевых сервисов. Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Йена (к кратчайших путей). Алгоритм парных переходов в ПКС. Алгоритм парных переходов в условиях динамических подключений узлов и каналов ПКС. Алгоритм парных переходов в условиях динамических отказов узлов и каналов ПКС. Алгоритм парных перестановок маршрутов в ПКС.	3		
3	Раздел 3. Алгоритмы многопутевой адаптивной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов для беспилотного автотранспорта с сетевой поддержкой	Алгоритмы многопутевой QoS-маршрутизации в ПКС. MCP QoS-маршрутизация. MCOP QoS-маршрутизации. CSP QoS-маршрутизация. LARAC QoS-маршрутизация. Концептуальная модель и метод балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов. Алгоритм балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов.	3		
4	Раздел 4. Алгоритмы сегментации структур ПКС для адаптивной маршрутизации приложений беспилотных средств	Алгоритм бинарного деления. «Жадный» алгоритм сегментации. Алгоритм Гирвана-Ньюмана. Алгоритм сегментации структур ПКС на основе данных о структуре базовой сети и связности каналов связи.	3		

5	Раздел 5. Топология облачных вычислений для беспилотных средств	Модель облачных сервисов: NaaS, SaaS, PaaS, IaaS. Публичное, частное и гибридное облако. Облачная архитектура OpenStack. Keystone - управление идентификацией и обслуживанием. Вычисления Nova. Swift - хранение объектов. Neutron - сетевые сервисы. Cinder - блочное хранилище. Horizon. Heat-оркестрация. Ceilometer – телеметрия. Ограничения облачных архитектур для IoT. Эффект задержки.	3		
6	Раздел 6. Топология туманных вычислений для беспилотных средств	Туманные вычисления. Философия Nadoor для туманных вычислений. Сравнение туманных, граничных и облачных вычислений. Архитектура OpenFog RA. Amazon Greengrass и лямбда-функции. Туманные топологии..	3		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Мониторинг и диагностика систем облачных, туманных вычислений и сетей связи
2	Сетевое кодирование в тактильном интернете

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. Анализ состояния и перспективы развития программно-конфигурируемых сетей для беспилотных средств	2	2			8	12
2	Раздел 2. Алгоритмы адаптивной маршрутизации в программно-конфигурируемых сетях для беспилотных средств	2		6		8	16
3	Раздел 3. Алгоритмы многопутевой адаптивной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов для беспилотного автотранспорта с сетевой поддержкой	4	8	6		8	26
4	Раздел 4. Алгоритмы сегментации структур ПКС для адаптивной маршрутизации приложений беспилотных средств	4	8	6		8	26
5	Раздел 5. Топология облачных вычислений для беспилотных средств	4				10	14
6	Раздел 6. Топология туманных вычислений для беспилотных средств	4	8	6		10	28
Итого:		20	26	24	-	52	122

## 6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Анализ состояния и перспективы развития программно-конфигурируемых сетей для беспилотных средств.	2
2	2	Алгоритмы адаптивной маршрутизации в программно-конфигурируемых сетях для беспилотных средств	2
3	3	Алгоритмы многопутевой QoS-маршрутизации в ПКС. MCP QoS-маршрутизация. MCOP QoS-маршрутизации. CSP QoS-маршрутизация. LARAC QoS-маршрутизация.	2
4	3	Концептуальная модель и метод балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов. Алгоритм балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов.	2
5	4	Алгоритм бинарного деления. «Жадный» алгоритм сегментации. Алгоритм Гирвана-Ньюмана.	2
6	4	Алгоритм сегментации структур ПКС на основе данных о структуре базовой сети и связности каналов связи.	2
7	5	Модель облачных сервисов: NaaS, SaaS, PaaS, IaaS. Публичное, частное и гибридное облако. Облачная архитектура OpenStack. Keystone - управление идентификацией и обслуживанием. Вычисления Nova.	2
8	5	Swift - хранение объектов. Neutron - сетевые сервисы. Cinder - блочное хранилище. Horizon. Heat-оркестрация. Ceilometer - телеметрия. Ограничения облачных архитектур для IoT. Эффект задержки.	2
9	6	Туманные вычисления. Философия Nadoor для туманных вычислений. Сравнение туманных, граничных и облачных вычислений.	2
10	6	Архитектура OpenFog RA. Amazon Greengrass и лямбда-функции. Туманные топологии.	2
Итого:			20

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Программное обеспечение адаптивной маршрутизации в ПКС. Исследование алгоритма Дейкстры в ПКС. Исследование комбинированного алгоритма Дейкстры и сегментации в ПКС. Исследование алгоритма Йена в ПКС. Исследование комбинированного алгоритма Йена и сегментации в ПКС. Исследование алгоритма парных переходов в ПКС. Исследование комбинированного алгоритма парных переходов и сегментации в ПКС. Анализ результатов исследования алгоритмов адаптивной маршрутизации в ПКС.	6

2	3	Программное обеспечение балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов. Исследование алгоритма Йена с модулем ТЕ и алгоритма балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов. Анализ результатов исследования алгоритмов балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов.	6
3	4	Разработка модели идентификации и приоритизации трафика Интернета вещей на основе сегментации ресурсов в программно-конфигурируемых сетях. Модель контроля параметров качества обслуживания для приоритизации приложений Интернета Вещей в программно-конфигурируемых сетях. Архитектура высокого уровня модели и общие описания взаимодействия элементов. Функциональные элементы модели. Организация контроля QoS для приоритизации приложений. Моделирование сегмента модельной сети.	6
4	6	Облачный сервис SaaS от Microsoft. Технология Виртуализации. Создание приложений в Bluemix. Работа с базами данных в Bluemix.	6
Итого:			24

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Анализ состояния стандартизации ПКС на базе Рекомендаций МСЭ-T и Стандартов ИСО и МЭК.	2
2	3	Анализ требований к балансировке потоков данных в ПКС.	4
3	3	Особенности расстановки приоритетов для потоков данных.	4
4	4	Единая эталонная модель. Модифицированная эталонная модель.	4
5	4	Модель сегмента с одной S/D парой. Модель сегмента со многими S/D парами. Контенто-ориентированная модель. Номинальная модель. Г-надежная модель. Легкая надежная модель. Сравнительный анализ моделей сетевой сегментации.	4
6	6	Обзор функциональных возможностей и сравнительный анализ распределенных облачных приложений.	4
7	6	Презентация, демонстрирующая основные этапы работы с рассматриваемыми системами.	4
Итого:			26

## 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 возвратить ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Таблица 10

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Моделирования работы сети управляемой контроллером SDN.

## 10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	отчет о самостоятельной работе	8
2	2	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным занятиям.	отчет о самостоятельной работе	8
3	3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	отчет о самостоятельной работе	8
4	4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	отчет о самостоятельной работе	8
5	5	Изучение теоретического материала.	отчет о самостоятельной работе	10
6	6	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	отчет о самостоятельной работе	10
Итого:				52

## 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**

### **12.1. Основная литература:**

1. Программно-конфигурируемые сети SDN. Протокол OPENFLOW : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. С. Гольдштейн [и др.] ; рец.: Н. А. Соколов , М. А. Маколкина ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2018. - 47 с. : цв.ил. - 242.85 р.

### **12.2. Дополнительная литература:**

1. Риз, Дж.  
Облачные вычисления (Cloud Application Architectures) : [Электронный ресурс] / Дж. Риз. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 288 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=26340>. - ISBN 978-5-9775-0630-4 : Б. ц.
2. Грингард, С.  
Интернет вещей : будущее уже здесь : пер. с англ. / С. Грингард ; Фонд развития промышленности. - М. : Точка : Альпина Паблишер, 2017. - 198 с. - (Завтра это будут знать все). - Примеч.: с. 193-198. - ISBN 978-5-9614-6118-3 : 276.00 р. - Текст : непосредственный.

#### **14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

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

Таблица 12

<b>Наименование ресурса</b>	<b>Адрес</b>
Официальный сайт СПбГУТ	<a href="http://sut.ru/">sut.ru/</a>
Официальный сайт кафедры "Сетей связи и передачи данных"	<a href="http://seti.sut.ru">seti.sut.ru</a>
Электронная библиотека НТБ СПбГУТ	<a href="http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php">lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php</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:

- Any Logic 6.9.0 Academic Edition
- Graphical Network Simulator 3
- Libre Office
- Linux Debian
- Maxima
- Oracle VM VirtualBox
- SciLab
- Visual Studio Community
- Windows ИКСС
- WireShark

##### 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 «Граничные вычисления для сетей автотранспорта» 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 13

№ 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 автоматизированных систем обработки информации и управления	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория качества восприятия и IPTV	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория моделирования и анализа инфокоммуникационных технологий в сервисах и услугах связи	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
10	Лаборатория моделирования и оптимизации сетей связи им.проф. Г.Г. Яновского кафедры СС и ПД	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
11	Лаборатория обработки информации и передачи данных в вычислительных сетях	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
12	Лаборатория телематических служб систем обработки и передачи информации	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины

**«Граничные вычисления для сетей автотранспорта»**

Код и наименование направления подготовки/специальности:

**09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность/профиль образовательной программы:  
**Машинное и глубокое обучение для Интернета вещей и тактильного интернета**

---

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