

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра №52

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

 С.В. Беззатеев

(подпись)

«24» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сети и системы передачи информации»

(Название дисциплины)

Код направления	10.05.03
Наименование направления/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности	Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Зав. каф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

24.06.2021

(подпись, дата)

А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 52

«24» июня 2021 г, протокол № 11/2020-2021

Заведующий кафедрой № 52

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

24.06.2021

(подпись, дата)

А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 10.05.03(07)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

24.06.2021

(подпись, дата)

В.А. Мыльников

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института (декана факультета) № 3 по методической работе

доц., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

24.06.2021

(подпись, дата)

Г.С. Армашова-Тельник

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Сети и системы передачи информации» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направленность «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №52.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-8 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»;

профессиональных компетенций:

ПК-7 «способность разрабатывать научно-техническую документацию, готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных работ»,

ПК-10 «способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами организации и построения инфокоммуникационных систем, основными протоколами обмена в вычислительных сетях, основами организации защиты обмена информацией в вычислительных сетях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети и системы передачи информации» является изложение базовых принципов и технологий построения инфокоммуникационных сетей общего пользования и локальных сетей.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-8 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»:

знать - современные сетевые информационные технологии; основные протоколы обмена в вычислительных сетях; программное обеспечение, реализующее основные сетевые протоколы;

уметь - формализовать поставленную задачу;

владеть навыками – разработки аппаратно-программных средств для инновационного инфокоммуникационного оборудования;

иметь опыт деятельности –использования сетевых информационных технологий;

ПК-7 «способность разрабатывать научно-техническую документацию, готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных работ»:

знать - методы обработки и анализа научно-технической информации;

уметь - понимать, изучать и критически анализировать получаемую научную информацию по тематике исследования и представлять результаты исследований;

владеть навыками - упорядочивать разрозненную научную информацию согласно заявленной тематике исследования;

иметь опыт деятельности - применять идеи и концепции, полученные из доступной научной информации к решению поставленных исследовательских задач.

ПК-10 «способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности»:

знать - возможности сетей; функции, принципы действия и алгоритмы работы сетевого оборудования;

уметь - применять знания в области технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности;

владеть навыками – доведения инфокоммуникационных услуг до пользователей;

иметь опыт деятельности - работы с сетевым оборудованием и сетевым программным обеспечением.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Основы радиотехники
- Электроника и схемотехника

- Организация ЭВМ и вычислительных систем
- Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:
- Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем
 - Методы и средства проектирования информационных систем.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
<i>Из них часов практической подготовки</i>	22	22
<i>Аудиторные занятия, всего час.,</i> <i>В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	57	57
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1 Семиуровневая модель					7

взаимодействия открытых вычислительных систем.	2				
Раздел 2 Канальный уровень.	3		10		8
Раздел 3 Подуровень управления доступа к среде.	3		8		8
Текущий контроль	1				10
Раздел 4 Сетевой уровень и транспортный уровни.	3		8		8
Раздел 5 Прикладной уровень.	3		8		8
Раздел 6 Интеграция сетей передачи данных	2				8
Итого в семестре:	17		34		57
Итого:	17	0	34	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1 Семиуровневая модель взаимодействия открытых вычислительных систем. Семиуровневая модель взаимодействия открытых вычислительных систем. Понятие протокола и интерфейса. Соответствие семиуровневой модели и сети Internet. Разбиение уровней на подуровни. Разбиение канального уровня на подуровни. Подуровень управления доступом к среде. Физический уровень. Разбиение физического уровня на подуровни. Подуровень модуляционное кодирование. Подуровень сопряжения со средой и физическая среда.
2	Раздел 2 Канальный уровень. Использование циклических кодов для обнаружения ошибок в сетях передачи данных. Организация передачи по каналу с обратной связью. Базовая модель системы. Алгоритм с ожиданием. Алгоритм с возвратом. Алгоритм с селективным повторением. Альтернативные подходы для организации повторных передач в канале с задержкой (алгоритм с виртуальными каналами, алгоритм передачи по каналу с высокой вероятностью ошибки).
3	Раздел 3 Подуровень управления доступа к среде. Классификация методов управления доступом к среде. Анализ методов множественного доступа на качественном уровне. Элементарные сведения из теории массового обслуживания.

	<p>Доступ с разделением времени. Доступ по запросу. Случайный доступ. Базовая модель системы со случайным множественным доступом в канале. Алгоритм разрешения конфликта. Алгоритм Алоха. Алгоритм адаптивная Алоха. Алгоритм двоичной экспоненциальной отсрочки. Древоподобные или стек-алгоритмы разрешения конфликтов. Особенности реализации алгоритмов случайного множественного доступа в современных локальных сетях передачи данных (на примере стандартов 802.3, 802.11).</p>
4	<p>Раздел 4 Сетевой уровень и транспортный уровни. IP-адреса. Классификация IP-адресов. Структура IP-пакета. Организация маршрутов в сети. Понятие маршрутных таблиц. Организация multicast-передач. Соответствие между IP и MAC-адресами. Транспортный уровень. UDP-протокол. Служебные протоколы. TCP-протокол. Основные принципы работы TCP-протокола. Алгоритм медленного старта. Оценка коэффициента использования канала для TCP-протокола.</p>
5	<p>Раздел 5 Прикладной уровень. Уровни, расположенные выше транспортного. Прикладной уровень. Простейшие протоколы прикладного уровня. Общая схема анализа протокола прикладного уровня. Протокол передачи в реальном масштабе времени. Появление промежуточного уровня между прикладным и транспортным уровнем. Основные идеи RTP-протокола. Протоколы прикладного уровня (HTTP-протокол, расширение HTTP-протокола, FTP-протокол и другие).</p>
6	<p>Раздел 6 Интеграция сетей передачи данных. Интеграция сетей передачи данных. История развития сетей передачи данных. Обобщенная модель интегрированной системы передачи данных (на примере сети LTE). Модели, описывающие взаимодействие абонентов с базовой станцией. Особенности построения физического уровня восходящего канала. Задачи, связанные с энергоэффективной работой абонентских устройств. Энергоэффективная работа абонентского устройства при приеме данных от базовой станции. Модели потоков сообщений для современных и для будущих сетей. Модель входного потока с двумя состояниями. Способы повышения эффективности работы беспроводных систем передачи информации.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего:					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Использование циклических кодов	4	2	2
2	Моделирование работы протоколов канального уровня. Алгоритм с ожиданием. Алгоритм с возвратом.	3	2	2
3	Моделирование работы протоколов канального уровня. Алгоритм с селективным повторением.	3	2	2
4	Моделирование работы протоколов подуровня управления доступом к среде. Алгоритм Алоха.	4	3	3
5	Моделирование работы протоколов подуровня управления доступом к среде. Древоподобные или стек-алгоритмы разрешения конфликтов.	3	2	3
6	Моделирование работы протоколов транспортного уровня	4	3	4
7	Оценка коэффициента использования канала для ТСР-протокола.	4	2	4
8	Моделирование работы протоколов прикладного уровня. НТТР-протокол	3	2	5
9	Моделирование работы протоколов прикладного уровня. Расширение НТТР-протокола	3	2	5
10	Моделирование работы протоколов прикладного уровня. FTP-протокол	3	2	5
Всего:		34	22	22

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала	37	37

дисциплины (ТО)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	57	57

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 6-11.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
519.6./8 Т 98	Методы случайного множественного доступа [Текст] : монография / А. М. Тюрликов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 300 с.	30
004 К 95	Математические схемы и алгоритмы моделирования инфокоммуникационных систем [Текст] : учебное пособие / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 147 с.	64
004 М 87	Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез [Текст] : монография / Н. Н. Мошак ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 197 с.	40
	http://znanium.com/bookread.php?book=408650 Введение в инфокоммуникационные технологии: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.М. Баин и др.; Под ред. д.т.н., проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с	
	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11381 Голиков, А.М. Защита информации в инфокоммуникационных системах и сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 374 с.	
	http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=371411 Многоканальные телекоммуникационные системы. Ч.1.Принципы построения телеком. систем с времен. раздел. каналов: Уч.пос./ А.Б.Тищенко. - М.:ИЦ РИОР:НИЦ ИНФРА-М,2013 - 104 с	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.395.7(075) П 79 621.395	Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учебное пособие/ Е. Б. Алексеев [и др.] ; ред.: В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 391 с.	20
621.395(075) О-75 621.39	Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник/ В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов и др.; Ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2004. - 510 с.	34
004.7(075) О54	Олифер В.Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: учебное пособие.- СПб: Питер, 2007. – 957с.	54
	http://znanium.com/bookread2.php?book=364233 Основы компьютерных сетей: Учебное пособие / Б.Д.Виснадул, С.А.Лупин, С.В. Сидоров.; Под ред. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 272 с.	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
https://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система
https://znanium.com/	Электронная библиотечная система

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MS Office
2	MS Windows

3	MS Visual Studio
4	Matlab

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Фонд аудиторий ГУАП для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования	
2	Лаборатория сетей и систем передачи информации Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (ПЭВМ - 10 шт., объединенные в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет, стенды с коммутацией пакетов и коммутацией каналов, структурированная кабельная система, стойки с телекоммуникационным оборудованием, система питания и вентиляции, эмулятор активного сетевого оборудования)	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-8 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»	
4	Архитектура информационных систем
4	Основы радиотехники
4	Электроника и схемотехника
5	Организация ЭВМ и вычислительных систем
6	Моделирование систем
6	Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности
6	Сети и системы передачи информации
6	Теория кодирования
7	Безопасность систем баз данных
7	Методы и средства проектирования информационных систем
8	Методы и средства проектирования информационных систем
8	Надежность информационных систем
8	Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем
9	Проектирование безопасных информационных систем
9	Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем
9	Разработка мобильных приложений
10	Технология построения защищенных распределенных приложений
ПК-7 «способность разрабатывать научно-техническую документацию, готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных работ»	
5	Стандарты информационной безопасности
6	Базы данных
6	Сети и системы передачи информации
7	Методы и средства проектирования информационных систем
8	Методы и средства проектирования информационных систем
8	Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем
9	Проектирование безопасных информационных систем
9	Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем
ПК-10 «способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности»	

3	Электротехника
4	Основы радиотехники
4	Электроника и схемотехника
5	Метрология
5	Микропроцессорная техника
6	Сети и системы передачи информации
8	Производственная конструкторская практика
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний;

		- не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1.	Алгоритм декодирования для обнаружения ошибок.
2.	Особенности реализации алгоритма декодирования в современных системах. Использование циклических кодов для обнаружения пакетов ошибок.
3.	Оценка вероятности ошибки декодирования. Использование имитационного моделирования для оценки вероятности ошибок декодирования. Выбор числа экспериментов.
4.	Вычисление верхней оценки для вероятности ошибки декодирования. Вычисление вероятности ошибки декодирования.
5.	Передача данных по каналу с обратной связью. Базовая модель системы передачи с обратной связью.
6.	Учет ошибок в обратном канале.
7.	Учет задержки в получении квитанции. Алгоритм с ожиданием. Использование циклов регенерации для оценки коэффициента использования канала.
8.	Алгоритм с возвратом.
9.	Алгоритм с селективным повторением. Альтернативные подходы для организации повторных передач в канале с задержкой. Алгоритм с виртуальными каналами. Алгоритм передачи по каналу с высокой вероятностью ошибки.
10.	Семиуровневая модель взаимодействия открытых вычислительных систем. Понятие протокола и интерфейса.
11.	Классификация методов управления доступом к среде.
12.	Основные сведения из теории массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания.
13.	Синхронная система с постоянным временем обслуживания.
14.	Анализ доступа с разделением времени на качественном уровне.
15.	Анализ доступа по запросу на качественном уровне. Сравнение доступа по запросу и доступа с разделением времени.
16.	Базовая модель системы со случайным множественным доступом в канале.
17.	Алгоритм случайного множественного доступа. Алгоритм Алоха.
18.	Разновидности алгоритма Алоха (оптимальный алгоритм Алоха, адаптивная Алоха, алгоритм двоичной экспоненциальной отсрочки).
19.	Особенности реализации алгоритма Алоха и его разновидностей (вероятностный и интервальный варианты).
20.	Особенности работы алгоритма Алоха и его разновидностей в системе с большим числом абонентов. Древовидные алгоритмы разрешения конфликтов.

21.	Среднее время разрешения конфликта в стек-алгоритме.
22.	Работа алгоритмов случайного множественного доступа в канале с шумами. Работа алгоритма Алоха в канале с ложными конфликтами.
23.	Работа стек-алгоритма в канале с ложными конфликтами.
24.	Особенности реализации алгоритмов случайного множественного доступа в современных локальных сетях передачи данных.
25.	Упрощенный анализ алгоритмов множественного доступа для локальных сетей.
26.	Физический уровень. Разбиение физического уровня на подуровни.
27.	Подуровень модуляционного кодирования. Примеры модуляционных кодов.
28.	Подуровень сопряжения со средой и физическая среда.
29.	Сетевой уровень. Классификация IP-адресов.
30.	Структура IP-пакета.
31.	Маршрутизация в сети internet. Понятие маршрутных таблиц. Организация unicast и multicast-передачи.
32.	Понятие о MAC-адресах. Соответствие между IP и MAC-адресами.
33.	Транспортный уровень. UDP-протокол. Упрощенное описание структуры UDP-пакетов.
34.	Служебные протоколы сети internet. Использование ICMP-протокола для анализа характеристик сети.
35.	TCP-протокол. Основная идея TCP-протокола.
36.	Перегрузка сети при работе TCP-протокола. Алгоритм медленного старта.
37.	Оценка коэффициента использования канала для TCP-протокола.
38.	Уровни, расположенные выше транспортного. Выделение на прикладном уровне специального подуровня. RTP-протокол.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1.	Алгоритм декодирования для обнаружения ошибок. Рассмотреть вариант, когда применяются не двоичные коды.
2.	Особенности реализации алгоритма декодирования в современных системах.

	Использование циклических кодов для обнаружения пакетов ошибок. Доказать эквивалентность двух вариантов декодирования. Рассмотреть и привести доказательство для случая, когда пакет ошибок находится в произвольном месте.
3.	Учет ошибок в обратном канале. Вычисление минимального числа бит, которое нужно для передачи номера пакета.
4.	Упрощенный анализ алгоритмов множественного доступа для локальных сетей. Вычисление критического входного потока для случая, когда конфликт и успех имеют разную длительность.
5.	Сетевой уровень. Классификация IP-адресов. Определение подгруппы ip-адреса. Найти количество multicast и unicast адресов.
6.	Структура IP-пакета. Узнать количество бит в поле “длина данных” и “КС”. Разобрать способ вычисления “КС”. Выяснить какой количество ошибок можно обнаружить.
7.	Маршрутизация в сети internet. Понятие маршрутных таблиц. Организация unicast и multicast-передачи. Как нужно организовывать маршрутную таблицу, чтобы отпала необходимость хранить все адреса в каждом узле.
8.	TCP-протокол. Основная идея TCP-протокола. Разобраться как устроен заголовок в TCP-пакете.

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области базовых принципов и технологий построения инфокоммуникационных сетей общего пользования и локальных сетей.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Раздел 1 Семиуровневая модель взаимодействия открытых вычислительных систем.

Раздел 2 Канальный уровень.

Раздел 3 Подуровень управления доступа к среде.

Раздел 4 Сетевой уровень и транспортный уровни.

Раздел 5 Прикладной уровень.

Раздел 6 Интеграция сетей передачи данных.

Для развития у студентов навыков самостоятельного овладения теоретическим материалом ряд тем дисциплины на лекционных занятиях дается обзорно, что предполагает их самостоятельное детальное изучение.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером по журналу группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, цель работы, формулировку задания, алгоритмы программ, тексты программ и выводы по лабораторной работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (<https://new.guap.ru/>) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и

требованиями, приведенными на сайте ГУАП (<https://new.guap.ru/>) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

Тюрликов А.М. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Сети и системы передачи информации». Электронный ресурс кафедры №52.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

Примерные темы для самостоятельного изучения:

1. Интерфейсы современных информационных систем.
2. Особенности реализации алгоритмов вычисления контрольной суммы (CRC-16, CRC-32).
3. Особенности реализации алгоритмов случайного множественного доступа в стандарте IEEE 802.11.
4. Анализ алгоритмов вычисления контрольной суммы в заголовках пакетов сетевого и транспортного уровня.
5. Современные протоколы прикладного уровня.
6. Архитектура сети LTE.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой