

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

Кафедра № 14

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления
д.т.н., проф. _____
(должность, уч. степень, звание)
М.Б. Сергеев _____
(инициалы, фамилия)
_____ (подпись)
«25» мая 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Вычислительные сети»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Встроенные системы обработки информации и управления (Embedded Systems)
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц. _____ С.В. Горбачев _____
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 14

«25» мая 2022 г, протокол №11

Заведующий кафедрой № 14

к.т.н., доц. _____ В.Л. Оленев _____
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.04.01(32)

к.т.н., доц. _____ В.Л. Оленев _____
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

ст. преп. _____ В.Е. Таратун _____
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Вычислительные сети» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Встроенные системы обработки информации и управления (Embedded Systems)». Дисциплина реализуется кафедрой «№14».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен осуществлять интеграцию и внедрение разработанного программного обеспечения, вычислительных систем, коммуникационного оборудования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией различных типов существующих сетевых технологий, применяемых для построения компьютерных сетей, а так же знаний и навыков теоретических исследований вычислительных сетей и верификации сетевого программного обеспечения (аналитические методы исследование сетевых характеристик, методы маршрутизации высокоскоростных суперсетей и построения их топологии, алгоритмы управления сетевым трафиком на основе параметров качества сервиса).

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью подготовки по данной дисциплине является получение студентами необходимых качеств и навыков в области сетевых и информационных технологий, представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области исследования, разработки и применения распределенных информационных и вычислительных сетей и систем, создание поддерживающей образовательной среды преподавания для закрепления общекультурных и профессиональных компетенций и приобретения таких качеств, как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, коммуникативность.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять интеграцию и внедрение разработанного программного обеспечения, вычислительных систем, коммуникационного оборудования	ПК-2.3.1 знать основы архитектуры, устройство и принципы функционирования вычислительных информационных систем и коммуникационного оборудования ПК-2.У.1 уметь проводить интеграцию и внедрение вычислительных информационных систем и коммуникационного оборудования ПК-2.В.1 владеть навыками оценки качества разрабатываемых программных и/или аппаратных средств

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Сети и телекоммуникации;
- Программирование на языках высокого уровня;
- Организация ЭВМ и систем.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Сети ЭВМ и телекоммуникации;
- Системы и сети на кристалле.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

- 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Раздел 1. Введение					
Тема 1.1. Эволюция сетевых технологий	3		2		
Тема 1.2. Тенденции развития вычислительных сетей					
Тема 1.3. Особенности организации сетевой технологии TCP/IP					
Раздел 2. Организация сетей X.25					
Тема 2.1. Особенности построения вычислительной сети X.25	3		6		19
Тема 2.2. Стек протоколов сети X.25					
Тема 2.3. Организация виртуальных цепей в сети X.25					
Раздел 3. Организация сетей Frame Relay					
Тема 3.1. Особенности построения вычислительной сети Frame Relay	3		6		19
Тема 3.2. Стек протоколов и организация виртуальных каналов в сети Frame Relay					
Тема 3.3. Управление трафиком на основе параметров качества сервиса					
Раздел 4. Цифровые сети интегрального обслуживания					
Тема 4.1. Особенности построения узкополосных сетей ISDN	4				
Тема 4.2. Стек протоколов и интерфейсы N-ISDN					

Раздел 5. Организация сетей ATM					
Тема 5.1. Особенности построения широкополосных сетей B-ISDN	4		3		
Тема 5.2. Эталонная модель B-ISDN					
Тема 5.3. Стек протоколов сети ATM					
Тема 5.4. Категории услуг и алгоритмы управления трафиком в сети ATM					
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Введение. Тема 1.1. Эволюция сетевых технологий. Краткое описание эволюции сетевых технологий от ранних сетей связи на основе аналоговых каналов до современных сетей на базе высокоскоростных цифровых каналов. Краткое описание различных существующих вычислительных сетей. Тема 1.2. Тенденции развития вычислительных сетей. Классификация и краткое описание различных существующих вычислительных сетей. Оснащенность ЭВМ и пропускные способности каналов связи. Типы взаимодействия ЭВМ в сетях. Сети дейтаграммного и виртуального типа. Их сравнительный анализ. Четырехуровневая структура современной глобальной вычислительной сети Тема 1.3. Особенности организации сетевой технологии TCP/IP. Краткая характеристика эталонной модели TCP/IP и стека протоколов. Организация процедур контроля и исправления ошибок. Структура чистой сети IP. Реализация сервиса без установления соединения уровнем межсетевое взаимодействия. Сервис с установлением соединения на транспортном уровне. Классы сетей и типы транспортных протоколов</p>
2	<p>Организация сетей X.25 Тема 2.1. Особенности построения вычислительной сети X.25. Структурная организация сети передачи данных X.25. Реализация процедур контроля и исправления ошибок и установления виртуальных соединений. Функции коммутатора X.25. Характеристика передаваемого трафика и области применения. Типы используемых каналов связи. Тема 2.2. Стек протоколов сети X.25. Передачи данных стеком протоколов X.25. Форматы передаваемых данных. Синхронный интерфейс физического уровня X.21, адресация в сетях X.25. Процедуры протокола канального уровня HDLC – LAP и LAPB. Форматы кадров в нормальном и расширенном режиме. Управление потоком</p>

	кадров и восстановление звена передачи после потери кадра. Тема 2.3. Организация виртуальных цепей в сети X.25. Протокол сетевого уровня обмена пакетами X.25/3. Форматы пакетов, процедуры виртуальных вызовов, постоянные и коммутируемые виртуальные каналы. Управление потоком пакетов
3	Организация сетей Frame Relay Тема 3.1. Особенности построения вычислительной сети Frame Relay. Области использования сетей Frame Relay. Сравнительный анализ процедур контроля и установления виртуальных соединений в сетях X.25 и Frame Relay. Преимущества и недостатки. Тема 3.2. Стек протоколов и организация виртуальных каналов в сети Frame Relay. Структура стека. Протоколы LAP-D (стандарт Q.921), LAP-F core и LAP-F control (стандарт Q.922). Протокол Q.931/Q933 для установления виртуальных соединений. Процедура создания виртуального канала. Тема 3.3. Управление трафиком на основе параметров качества сервиса. Параметры качества обслуживания виртуального соединения. Соотношения между параметрами QoS. Реакция сети на перегрузку. Варианты контрактов при заказе качества обслуживания. Дополнительный механизм управления передачей кадров.
4	Цифровые сети интегрального обслуживания Тема 4.1. Особенности построения узкополосных сетей ISDN Переход телефонных сетей на полную цифровую обработку. Услуги ISDN и виды трафика: Сочетание принципов коммутации каналов и коммутации пакетов в сети N-ISDN. Адресация в сетях ISDN. Тема 4.2. Стек протоколов и интерфейсы N-ISDN Пользовательские интерфейсы ISDN и каналы типа D, B, H. Физическая среда для пользовательского оборудования. Реализация стека протоколов в структуре сети ISDN
5	Организация сетей ATM Тема 5.1. Особенности построения широкополосных сетей B-ISDN Возможности технологии асинхронного режима передачи. Сочетание методов коммутации пакетов и коммутации каналов. Основные принципы технологии ATM. Качество обслуживания разнородного трафика. Формат ячейки ATM. Особенности организации виртуальных путей и каналов. Тема 5.2. Эталонная модель B-ISDN Отличие модели B-ISDN от эталонной модели OSI. Взаимосвязь уровней и плоскостей эталонной модели B-ISDN. Назначение плоскости пользователя, плоскости управления, плоскости административного управления. Основные задачи уровней. Тема 5.3. Стек протоколов сети ATM

	Сопоставление стека протоколов сети ATM с моделью OSI. Функции уровней: физический (PMD – подуровень, зависящий от среды, TC – подуровень сходимости передачи); уровень ATM; уровень AAL (SAR- подуровень сегментации и сборки, CS - подуровень сходимости). Назначение протоколов AAL1-AAL5 для конечных узлов сети. Тема 5.4. Категории услуг и алгоритмы управления трафиком в сети ATM Классы трафика ATM. Набор количественных параметров трафика и параметров качества обслуживания трафика. Пять категорий услуг протокола ATM: служба CBR – передача с постоянной битовой скоростью трафика синхронных приложений, служба rtVBR – передача с переменной битовой скоростью, служба nrtVBR – передача с переменной битовой скоростью с поддержанием параметров трафика, служба ABR – надежная передача ячеек для пульсирующего трафика, служба UBR – доставка ячеек «по возможности». Обобщенный алгоритм контроля скорости ячеек как модификация алгоритма «дырявого ведра» для коммутатора ATM
--	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2			
1	ЛВС с локально-приоритетным доступом	2	1
2	Матричные сети связи в высоконадежных распределенных вычислительных системах	3	2
3	Способы коммутации пакетов в вычислительной сети на основе коммутатора	3	2
4	Применение комбинаторных схем для построения систем связи высокой производительности	3	3
5	Локализация трафика в вычислительной сети с коммутируемой средой	3	3
6	Верификация коммуникационных протоколов	3	5
Всего		17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 Г 96	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник / А. И. Гусева, В. С. Киреев. - М. : Академия, 2014. - 288 с. : рис., табл. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 284 (10 назв.). - ISBN 978-5-7695-	40

	5813-9	
004.45(075) K58	Кожанов Ю.Ф., Колбанёв М.О. Интерфейсы и протоколы сетей следующего поколения: теория и практика: учеб. пособие. СПб.: ГУАП, 2010	84
519.6./8 Т 98	Методы случайного множественного доступа: монография / А. М. Тюрликов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 300 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 274 - 295 (178 назв.). - ISBN 978-5-8088-0961-1	30
004 С 38	Верификация программного обеспечения: учебное пособие / С. В. Силицын, Н. Ю. Налютин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 368 с. : рис., табл. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 233 - 234 (37 назв.). - ISBN 978-5-94774-825-3	5
681.32 В94	Дэвис Д., Барбер Д., Прайс У., Соломонидес С. Вычислительные сети и сетевые протоколы. – М.: Мир, 1982. В библиотеке ГУАП	47
004.7 Т 18	Компьютерные сети = Computer networks: монография/ Э. Таненбаум; Пер. А. Леонтьев; Ред. Е. Строганова. - 3-е изд. - М. и др.: Питер, 2002. - 846 с.	5
004.7(075)(ГУАП) Г 67	Горбачёв С.В., Горюнов П.В., Шейнин Ю.Е. Технология АТМ в высокоскоростных вычислительных сетях: Учебное пособие. - СПб: РИО ГУАП, 2000. – 203 с.	49

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.
Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://files.mail.ru/57445F6150C24398AF41D9E627EAF7FB	Компьютерные сети : Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2010

8. Перечень информационных технологий
8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Среда программирования C++
2	Microsoft Office Excel
3	Математический пакет Matlab

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория сетевых технологий	
3	Стенд	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.
«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.
«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.
«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.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
1	Эволюция развития вычислительных сетей, их основные особенности.

2	Особенности организации вычислительной сети X.25, области применения, достоинства и недостатки.
3	Стек протоколов сети X.25, уровни, спецификации протоколов и протокольные блоки данных.
4	Формат пакетов в сети X.25.
5	Особенности дейтаграммного и виртуального режима передачи пакетов в сетях коммутации пакетов.
6	Организация виртуальных каналов в вычислительных сетях коммутации пакетов.
7	Особенности коммутации пакетов в коммутаторах сети X.25, назначение PVC и SVC.
8	Типы виртуальных вызовов для организации коммутируемых виртуальных соединений в сети X.25.
9	Особенности реализации протокола HDLC в сети X.25, назначение, режимы работы и адресации.
10	Форматы кадров HDLC. Основные команды и ответы протокола HDLC, управляющие передачей кадров
11	Управление потоком кадров в протоколе HDLC. Передача кадров HDLC в сбалансированном режиме.
12	Особенности организации сети на основе стека TCP/IP.
13	Сравнение модели TCP/IP с моделью OSI. Протоколы и сети в модели TCP/IP.
14	Особенности организации вычислительной сети N-ISDN, виды трафика, физическая среда.
15	Типы и характеристика сетевых интерфейсов ISDN – PRA, BRA.
16	Варианты сервиса и скорости каналов, предоставляемых пользователям сетью ISDN.
17	Стек и спецификации протоколов ISDN, их назначение и задач
18	Особенности организации сети Frame Relay, области применения, достоинства и недостатки.
19	Стек протоколов сети Frame Relay, уровни и спецификации протоколов. Их основные задачи.
20	Формат кадров в сети Frame Relay
21	Процедура установления виртуального соединения в сети Frame Relay.
22	Параметры качества сервиса в сети Frame Relay.
23	Управление передачей кадров в сети Frame Relay с учетом параметров качества сервиса.
24	Варианты выбора параметров качества сервиса в сети Frame Relay при передаче кадров, примеры трафика.
25	Сравнительный анализ сетей X.25 и Frame Relay, достоинства и недостатки
26	Сопоставительный анализ стеков протоколов ISDN и Frame Relay.
27	Особенности организации сети ATM, области применения, достоинства.
28	Виды виртуальных соединений в сети ATM. Распределение функций управления виртуальными соединениями по уровням модели ATM.
29	Сравнительный анализ метода асинхронной передачи (ATM)

	разнородной информации на основе ячеек и синхронного метода передачи с временным разделением (STM).
30	Обоснование выбора размера ячейки ATM, формат ячейки ATM.
31	Эталонная модель B-ISDN. сновные задачи уровней и плоскостей управления.
32	Функции физического уровня, уровня ATM и уровня адаптации ATM и их подуровней.
33	Обеспечение качества сервиса (QoS) для пользователей в сети ATM. Алгоритм дырявого ведра для коммутатора ATM.
34	Особенности реализации физического уровня ATM. Скорости физических интерфейсов. Упаковка ячеек в кадры SDH/SONet.

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Учебным планом не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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. Введение, эволюция сетевых технологий;

Раздел 2. Организация сетей X.25;

Раздел 3. Организация сетей Frame Relay;

Раздел 4. Цифровые сети интегрального обслуживания;

Раздел 5. Организация сетей ATM.

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 стендами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

1. Получение задания в соответствии с номером варианта.
2. Оформить отчет.
3. Сдать коллоквиум по отчету.
4. Выполнить программу.

5. Определить искомые параметры в соответствии с заданием.

6. Обработать результаты исследования по соответствующей лабораторной работе:
- нарисовать графики сетевых характеристик, доказать правильность полученных зависимостей;
 - привести результаты тестирования программы маршрутизации пакетов и проанализировать маршрут;
 - протестировать разработанную структуру высокопроизводительной сети на полноту связей;
 - представить на временных диаграммах результаты расчетов задержек коммутации и пропускной способности коммутатора для заданных способов коммутации;
 - представить Выбранную оптимальную структуру коммутируемой среды для заданного варианта и расчет величины трафика до и после логической сегментации;
 - привести результаты анализа моделируемого варианта протокола и выявленных свойств сети Петри из полученного дерева достижимости.

7. Защитить работу.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

–Цель.

–Формулировка задачи.

–Исходные данные для конкретного варианта задания.

–Описание теории алгоритма (метода), формул, переменных.

–Граф-схема алгоритма.

–Листинг программы.

–Анализ полученных результатов.

–Выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет выполняется на листах формата А4 в печатном или рукописном виде, либо текст в печатном виде, а графики, схемы – в рукописном.

Титульный лист оформляется в соответствии с ГОСТ и содержит три уровня заголовка сверху листа: название министерства, вуза и номера кафедры. Ниже – данные о преподавателе. В средней части титульного листа: название отчета строчными буквами, наименование лабораторной работы в кавычках заглавными буквами и наименование дисциплины в кавычках. Ниже – данные о студенте и личная подпись.

Текст отчета приводится на одной стороне листа в соответствии со структурой отчета и специальными указаниями по содержанию отчета в методических указаниях. Все листы кроме первого нумеруются.

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

- Вычислительные сети / Метод. указания к выполн. лаб. работ. Сост. Горбачев С.В. ГУАП, 2015. *(В электронном виде на каф. 14)*.
- Организация связей в многомашиных вычислительных системах и локальных супер-сетях / Метод. указания к выполн. лаб. работ. Сост. Крылов Ю.Д. ЛИАП, 1993. *(Библ. шифр 44-51)*.
- Применение сетей Петри для анализа сетей и систем/ Метод. указания к выполн. лаб. работ. Сост. Чуркин В.И. ЛИАП, 1989. *(Библ. шифр 44-43)*.
- Вычислительные системы и сети / Метод. указания к выполн. лаб. работ. Сост. Крылов Ю.Д. ЛИАП, 1988. *(Библ. шифр 44-30)*.

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.

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.

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».

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