

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Взрыватели
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Карпов Сергей Анатольевич, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий

ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-6

знания:

современных требований, предъявляемых к вычислительным машинам и сетям как средствам получения, хранения и переработки информации при решении практических задач;

информационно-логических основ электронно-вычислительных машин, принципов функциональной и структурной организации вычислительных машин и информационно-коммуникационных управляющих комплексов, их технического и программного обеспечения; методов коммутации, мультиплексирования и демultipлексирования;

умения:

осуществлять выбор топологии физических связей и способов адресации узлов сети; выполнять расчет основных параметров компонентов сети;

выполнять анализ состояния и работоспособности компьютерных и телекоммуникационных сетей;

анализировать информационные потоки и выбирать коммуникационное оборудование;

навыки:

использования компьютера в качестве инструмента для получения и обработки научно-учебной информации с использованием телекоммуникаций.

ОПК-8

знания:

многоуровневого подхода и модели ISO/OSI;

современных тенденции развития вычислительных машин, локальных, глобальных, компьютерных и телекоммуникационных сетей в целом;

типов и архитектуры вычислительных машин, систем и сетей;

умения:

выявлять недостатки сетевых реализаций и предлагать способы их устранения;

решать задачи связанные с совершенствованием сети, изменением топологии, возникающие как в простейших случаях, так и в сетях со сложной топологией;

обнаруживать причины сбоя в работе вычислительных машин и информационно-коммуникационных управляющих комплексов;

навыки:

сборки и модернизации персональных компьютеров;

по использованию информационных и сетевых технологий при решении профессиональных задач, возникающих при разработке взрывателей и взрывательных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ, КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-5 — Способен руководить коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности, генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи
- ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ПК-3 — Способен проектировать и конструировать взрыватели различного назначения, разрабатывать проектную документацию, проводить технические расчеты и оптимизировать проектные параметры взрывателей
- ПК-4 — Способен разрабатывать, обосновывать и внедрять прогрессивные технологические процессы производства взрывателей, а также их отдельных узлов и деталей

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-6	ОПК-8
5	10	Раздел 1. Эволюция вычислительных машин, сетей и систем. 1.1 Основные этапы развития вычислительных машин, сетей и систем. 1.2 Поколения ЭВМ и их особенности. 1.3 Появление стандартных технологий локальных сетей. Эволюция сетевых операционных систем. 1.4 Хронологическая последовательность важнейших событий в истории развития компьютерных сетей.	6	2	2	0	4	5	5
5	10	Раздел 2. Основные задачи построения сетей. 2.1 Связь компьютера с периферийными устройствами. 2.2 Связь двух компьютеров. Клиент, редиректор и сервер. 2.3 Задача физической передачи данных по линиям связи.	10	6	4	2	4	10	10
5	10	Раздел 3. Проблемы связи нескольких компьютеров. 3.1 Топология физических связей. 3.2 Адресация узлов сети.	8	4	2	2	4	10	10
5	10	Раздел 4. Коммутация и мультиплексирование. 4.1 Обобщенная задача коммутации. Определение информационных потоков. Определение маршрутов. Оповещение сети о выбранном маршруте. 4.2 Продвижение - распознавание потоков и коммутация на каждом транзитном узле. Мультиплексирование и демультиплексирование. Разделяемая среда передачи данных.	12	6	4	2	6	10	10
5	10	Раздел 5. Коммутация каналов и коммутация пакетов. 5.1. Подходы к выполнению коммутации: коммутация каналов, коммутация пакетов, коммутация сообщений. 5.2 Сравнение коммутации каналов и коммутации пакетов. Постоянная и динамическая коммутация. Пропускная способность сетей с коммутацией пакетов . 5.3 Ethernet - технология коммутации пакетов, основные свойства технологии Ethernet. Дейтаграммная передача. Виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов.	14	7	4	3	7	10	10
5	10	Раздел 6. Структуризация сетей. 6.1 Причины структуризации транспортной инфраструктуры сетей. Физическая и логическая структуризация сети.	10	4	2	2	6	10	10
5	10	Раздел 7. Функциональные роли компьютеров в сети. 7.1 Многослойная модель сети. Функциональные роли компьютеров в сети: одноранговые сети, сети с выделенным сервером, гибридная сеть. Сетевые службы и операционная система.	10	4	2	2	6	10	10
5	10	Раздел 8. Модель OSI. 8.1 Информация и коммуникации. Модель процесса коммуникации. 8.2 Многоуровневый подход . Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов. 8.3 Общая характеристика модели OSI. Физический уровень, канальным уровень, сетевом уровень, транспортным уровень, сеансовым уровень, представительным уровень, прикладном уровень. 8.4 Сетезависимые и сетенезависимые уровни.	19	10	8	2	9	10	10
5	10	Раздел 9. Стандартизация сетей. 9.1 Понятие "открытая система". Модульность и стандартизация. Источники стандартов. 9.2 Стандарты Internet. Стандарты интерфейса EIA-232-D и RS (RS-422, RS485). 9.3 Стандартные стеки коммуникационных протоколов - стек OSI, стек TCP/IP, стек IPX/SPX, стек NetBIOS/SMB. Коммуникационные проколы: бит-ориентированные (HDLС), телеметрии (IEC-870), блок-ориентированные.	13	6	4	2	7	10	10
5	10	Раздел 10. Коммуникации в управлении техническими процессами. 10.1 Сбор данных и потоки информации в управлении процессами. Протокол MAP.	6	2	2	0	4	15	15
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Основные задачи построения сетей.	Ознакомление с общими принципами построения и архитектурой ЭВМ.	2
2	Раздел 3. Проблемы связи нескольких компьютеров.	Аппаратное обеспечение IBM-совместимых компьютеров. Топология физических связей, виды адресов узлов сети.	2
3	Раздел 4. Коммутация и мультиплексирование.	Задача коммутации и определение информационных потоков. Мультиплексоры и демультиплексоры.	2
4	Раздел 5. Коммутация каналов и коммутация пакетов.	Коммуникационное оборудование: повторители, коммутаторы, маршрутизаторы, шлюзы.	3
5	Раздел 6. Структуризация сетей.	Физическая и логическая структуризация сети.	2
6	Раздел 7. Функциональные роли компьютеров в сети.	Функциональные роли компьютеров в сети.	2

7	Раздел 8. Модель OSI.	Физический уровень: кодирование бит, модуляция, синхронизация.	1
8		Физический уровень: оптическая среда передачи данных, баланс оптической системы передачи данных.	1
9	Раздел 9. Стандартизация сетей.	Стандарт интерфейса EIA-232-D.	2
Всего за 10 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Эволюция	Подготовка к коллоквиуму.	2
2	вычислительных машин, сетей и систем.	Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованной литературы.	2
3	Раздел 2. Основные задачи построения сетей.	Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованной литературы.	2
4		Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.	1
5		Подготовка к коллоквиуму.	1
6	Раздел 3. Проблемы связи нескольких компьютеров.	Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованной литературы.	2
7		Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.	1
8		Подготовка к коллоквиуму.	1
9	Раздел 4. Коммутация и мультиплексирование.	Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованной литературы.	2
10		Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.	2
11		Подготовка к коллоквиуму.	2
12	Раздел 5. Коммутация каналов и коммутация пакетов.	Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованной литературы.	2
13		Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.	2
14		Подготовка к коллоквиуму.	3
15	Раздел 6. Структуризация сетей.	Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованной литературы.	2
16		Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.	2
17		Подготовка к коллоквиуму.	2
18	Раздел 7. Функциональные роли компьютеров в сети.	Подготовка к коллоквиуму.	2
19		Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.	2
20		Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованной литературы.	2
21	Раздел 8. Модель OSI.	Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованной литературы.	5
22		Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.	4
23	Раздел 9. Стандартизация сетей.	Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.	3
24		Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованной литературы.	4
25	Раздел 10. Коммуникации в управлении техническими процессами.	Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованной литературы.	4
Всего за 10 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10			ВиЗ			ДР	ВиЗ		Колл	ДР		ВиЗ			ВиЗ	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВиЗ – вопросы и задания;
- Колл – коллоквиум;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы и задания;
- коллоквиум;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. И. Гусева, В. С. Киреев. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. М.: Академия, 2014, 15 экз.
2. А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. М.: КноРус, 2017, 60 экз.
3. В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Основы сетей передачи данных. М.: ИНТУИТ, 2016, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Датчики и системы;
2. Информационно-измерительные и управляющие системы;
3. Моделирование и анализ информационных систем.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. DjVuReader;
2. LibreOffice;
3. Microsoft Office;
4. 7-Zip;
5. Google Chrome;
6. OpenOffice.org 3.0;
7. WPS Office;
8. Adobe Reader.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. DjVuReader;
4. LibreOffice;
5. Microsoft Office;
6. 7-Zip;
7. Google Chrome;
8. OpenOffice.org 3.0;
9. WPS Office;
10. Adobe Reader.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-6 Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий;
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой, построением и конфигурированием вычислительных систем и сетей, системной интеграцией информационно-коммуникационных управляющих комплексов. Обучающиеся получают базовые знания физических процессов вычислений, архитектур вычислительных машин и систем, сетевых топологий, программного обеспечения вычислительных машин, систем и сетей, по стандартизации сетевых технологий и основополагающим требованиям, предъявляемым к компьютерным сетям. Обучающиеся приобретают умение анализировать состояние вычислительной сети, оценивать основные технические параметры сетей передачи данных.

Итогом преподавания данной дисциплины является способность выпускников ориентироваться в аппаратном и программном обеспечении вычислительных систем и сетей, современных информационно-коммуникационных управляющих комплексов и принимать технически обоснованные решения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы и задания;
- коллоквиум;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Эволюция вычислительных машин, сетей и систем.		
Подготовка к коллоквиуму.	А. И. Гусева, В. С. Киреев. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: М.: Академия, 2014 (Глава 1) В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Основы сетей передачи данных: М.: ИНТУИТ, 2016 (Главы 1-2, страницы 13-40)	2
Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованном литературы.		2
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Основные задачи построения сетей.		
Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованном литературы.	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Основы сетей передачи данных: М.: ИНТУИТ, 2016 (Глава 3, страницы 41-54)	2
Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.		1
Подготовка к коллоквиуму.		1
Итого по разделу 2		4
Раздел 3. Проблемы связи нескольких компьютеров.		
Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованном литературы.	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Основы сетей передачи данных: М.: ИНТУИТ, 2016 (Глава 4, страницы 55-72)	2
Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.		1
Подготовка к коллоквиуму.		1
Итого по разделу 3		4
Раздел 4. Коммутация и мультимплексирование.		
Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованном литературы.	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Основы сетей передачи данных: М.: ИНТУИТ, 2016 (Глава 5, страницы 73-90)	2
Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.		2
Подготовка к коллоквиуму.		2
Итого по разделу 4		6
Раздел 5. Коммутация каналов и коммутация пакетов.		

Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованном литературы.	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Основы сетей передачи данных: М.: ИНТУИТ, 2016 (Главы 6, 7, страницы 91-124)	2
Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.		2
Подготовка к коллоквиуму.		3
Итого по разделу 5		7
Раздел 6. Структуризация сетей.		
Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованном литературы.	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Основы сетей передачи данных: М.: ИНТУИТ, 2016 (Глава 8, страницы 125-140)	2
Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.		2
Подготовка к коллоквиуму.		2
Итого по разделу 6		6
Раздел 7. Функциональные роли компьютеров в сети.		
Подготовка к коллоквиуму.	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Основы сетей передачи данных: М.: ИНТУИТ, 2016 (Глава 9, страницы 141-154)	2
Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.		2
Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованном литературы.		2
Итого по разделу 7		6
Раздел 8. Модель OSI.		
Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованном литературы.	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Основы сетей передачи данных: М.: ИНТУИТ, 2016 (Глава 11, страницы 181-206)	5
Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.		4
Итого по разделу 8		9
Раздел 9. Стандартизация сетей.		
Подготовка к практическим занятиям с привлечением рекомендованной литературы.	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. . Основы сетей передачи данных: М.: ИНТУИТ, 2016 (Глава 12, страницы 207-226)	3
Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованном литературы.		4
Итого по разделу 9		7
Раздел 10. Коммуникации в управлении техническими процессами.		
Освоение учебного материала лекционных занятий с привлечением рекомендованном литературы.	А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: М.: КноРус, 2017 (Глава 8, страницы 213-272)	4
Итого по разделу 10		4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы и задания;
- коллоквиум;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы и задания

1. Как осуществляется связь компьютера с периферийными устройствами.
2. Как осуществляется связь двух компьютеров.
3. Что такое клиент, редиректор и сервер.
4. Рассмотрите задачу физической передачи данных по линиям связи.
5. Какие бывают топологии физических связей. Дайте характеристику.
6. Как выполняется адресация узлов сети.
7. Дайте краткую характеристику обобщенной задаче коммутации.
8. Как выполняется определение информационных потоков.
9. Как выполняется определение маршрутов.
10. Как выполняется оповещение сети о выбранном маршруте.
11. Раскройте термин «продвижение» (распознавание потоков и коммутация на каждом транзитном узле).
12. Раскройте термины «мультиплексирование» и «демультиплексирование».
13. Что такое разделяемая среда передачи данных.
14. В чем заключаются подходы к выполнению коммутации.
15. Приведите достоинства и недостатки коммутации каналов.
16. Приведите достоинства и недостатки коммутации пакетов.
17. Как осуществляется коммутация сообщений.
18. Чем отличаются постоянная и динамическая коммутации.
19. Чем определяется пропускная способность сетей с коммутацией пакетов.
20. Рассмотрите стандартную технологию коммутации пакетов (на примере Ethernet).
21. Назовите основные достоинства технологии Ethernet.
22. Охарактеризуйте дейтаграммную передачу.
23. Что представляют собой виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов.
24. В чем заключается физическая структуризация сети.
25. В чем заключается логическая структуризация сети.
26. В чем заключаются функциональные роли компьютеров в сети.
27. Чем отличаются сети с выделенным сервером и одноранговые сети.
28. Чем характеризуется модель OSI.
29. В чем заключаются основы взаимодействия открытых систем.
30. Что такое виртуальные устройства. Зачем нужны?
31. Приведите основные количественные характеристики.
32. Место электрических проводников в физическом уровне модели ВОС.
33. Место радиопередачи в физическом уровне модели ВОС.
34. Как осуществляется кодирование бит.
35. Что такое модуляция несущей.
36. Место оптической передачи данных в физическом уровне модели ВОС.
37. Дайте характеристику канальному уровню.
38. Дайте характеристику сетевому уровню.
39. Дайте характеристику транспортному и сеансовому уровням.

40. Дайте характеристику представительному и прикладному уровням.
41. Чем отличаются сетезависимые и сетенезависимые уровни.
42. Охарактеризуйте протоколы канального уровня.
43. Как связаны виртуальные каналы и мультиплексирование.
44. Как выполняется обнаружение и исправление ошибок.
45. Что свойственно протоколам передачи символов, бит-ориентированным протоколам. Что это – «HDLC».
46. Чем характеризуется протокол телеметрии IEC-870.
47. Чем характеризуется протокол TCP/IP.
48. Опишите интерфейсы семейства RS.
49. Опишите интерфейс RS-232.
23. В чем заключается программное управление потоками данных RS-232.
24. В чем заключается байтстаффинг.
25. В чем заключаются особенности управления потоками данных в интерфейсах семейства RS. Приведите каноническую схему (линии и сигналы).
50. Дайте характеристику модели процесса коммуникации.
51. Что такое иерархическая структура технических процессов.
52. Как осуществляется сбор данных и управление потоками информации в управлении процессами.
53. Дайте описание протокола автоматизации производства (MAP).
54. Что такое служба производственных сообщений.
55. Дайте описание шин локального управления (Fieldbus): шина Bitbus.
56. Дайте описание шин локального управления (Fieldbus): шина PROFIBUS.

Коллоквиум

Проводится в устной форме. Результаты коллоквиума учитываются при промежуточном контроле.

Тематика коллоквиума.

1. Основные этапы развития вычислительных машин, сетей и систем.
2. Роль персональных компьютеров в эволюции компьютерных сетей.
3. Эволюция сетевых операционных систем. Хронологическая последовательность важнейших событий.
4. Задача физической передачи данных по линиям связи.
5. Топология физических связей. Адресация узлов сети.
6. Обобщенная задача коммутации.
7. Разделяемая среда передачи данных.
8. Информация и коммуникации. Модель процесса коммуникации.
9. Многоуровневый подход. Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия.
10. Общая характеристика модели OSI.
11. Понятие "открытая система". Модульность и стандартизация. Источники стандартов.
12. Стандарты Internet.
13. Стандарты интерфейса EIA-232-D и RS (RS-422, RS485).
14. Стандартные стеки коммуникационных протоколов - стек OSI, стек TCP/IP, стек IPX/SPX, стек NetBIOS/SMB.
15. Коммуникационные протоколы : бит-ориентированные (HDLC), телеметрии (IEC-870), блок-ориентированные.

Ответ оценивается преподавателем по четырёхбалльной системе; оцениваются корректность и полнота ответа.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

По результатам сдачи обучающимся коллоквиума преподаватель выставляет оценку согласно

вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену оформляются в виде билета. Билет включает в себя два теоретических вопроса.

1. Связь компьютера с периферийными устройствами
2. Связь двух компьютеров
3. Клиент, редиректор и сервер
4. Задача физической передачи данных по линиям связи
5. Топология физических связей
6. Адресация узлов сети
7. Обобщенная задача коммутации
8. Определение информационных потоков
9. Определение маршрутов
10. Оповещение сети о выбранном маршруте
11. Продвижение — распознавание потоков и коммутация на каждом транзитном узле
12. Мультиплексирование и демultipлексирование
13. Разделяемая среда передачи данных
14. Подходы к выполнению коммутации
15. Коммутация каналов. Достоинства коммутации каналов. Недостатки коммутации каналов
16. Коммутация пакетов. Достоинства коммутации пакетов. Недостатки коммутации пакетов
17. Коммутация сообщений
18. Постоянная и динамическая коммутация
19. Пропускная способность сетей с коммутацией пакетов
20. Ethernet — пример стандартной технологии коммутации пакетов
21. Основные достоинства технологии Ethernet
22. Дейтаграммная передача
23. Виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов
24. Физическая структуризация сети
25. Логическая структуризация сети
26. Функциональные роли компьютеров в сети. Сети с выделенным сервером
27. Функциональные роли компьютеров в сети. Одноранговые сети
28. Синхронная передача данных. Асинхронная передача данных
29. Модель OSI. Общая характеристика модели OSI.
30. Виртуальные устройства.
31. Физические соединения — физический уровень модели ВОС. Основные количественные характеристики.
32. Физические соединения — физический уровень модели ВОС. Электрические проводники. Кодирование бит.
33. Оптическая передача данных.
34. Модель ВОС. Канальный уровень. Сетевой уровень.
35. Модель ВОС. Транспортный уровень. Сеансовый уровень.
36. Модель ВОС. Представительный уровень. Прикладной уровень.
37. Коммуникационные протоколы. Обнаружение и исправление ошибок. Контрольная сумма.
38. Коммуникационные протоколы. Протокол TCP/IP.
39. Интерфейсы семейства RS. Интерфейс RS-232.
40. Программное управление потоками данных. Байтстаффинг.

Экзамен

.Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-6	ОПК-8	
5	10	Раздел 1. Эволюция вычислительных машин, сетей и систем.	6	2	2	0	4	5	5	Вопросы и задания, Коллоквиум
5	10	Раздел 2. Основные задачи построения сетей.	10	6	4	2	4	10	10	Вопросы и задания, Коллоквиум
5	10	Раздел 3. Проблемы связи нескольких компьютеров.	8	4	2	2	4	10	10	Вопросы и задания, Коллоквиум
5	10	Раздел 4. Коммутация и мультиплексирование.	12	6	4	2	6	10	10	Вопросы и задания, Коллоквиум
5	10	Раздел 5. Коммутация каналов и коммутация пакетов.	14	7	4	3	7	10	10	Коллоквиум, Вопросы и задания
5	10	Раздел 6. Структуризация сетей.	10	4	2	2	6	10	10	Вопросы и задания
5	10	Раздел 7. Функциональные роли компьютеров в сети.	10	4	2	2	6	10	10	Вопросы и задания
5	10	Раздел 8. Модель OSI.	19	10	8	2	9	10	10	Вопросы и задания
5	10	Раздел 9. Стандартизация сетей.	13	6	4	2	7	10	10	Вопросы и задания
5	10	Раздел 10. Коммуникации в управлении техническими процессами.	6	2	2	0	4	15	15	Вопросы к экзамену, Вопросы и задания
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	

ОПК-6 - Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Для цифровых данных ошибки с большей вероятностью:
1. Затрагивают отдельные биты.
 2. Имеют скорее групповой характер.
 3. Связаны с четными битами в потоке данных.
 4. Имеют периодический характер, повреждая единичные биты.
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Когда контрольная сумма добавляется к исходным данным результирующая битовая последовательность передаваемого блока данных становится:
1. больше порождающего многочлена;
 2. меньше порождающего многочлена;
 3. кратна порождающему многочлену;
 4. не зависит от степени порождающего многочлена.
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Процедура коррекции ошибок имеет особое значение, если:
1. связь осуществляется только в одном направлении (например: телеметрические данные);
 2. количество поврежденных бит в блоке данных превышает 50 %;
 3. полная дуплексная связь с повторной передачей блока невозможна;
 4. для небольших блоков данных.
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Выберите из списка недостатки технологии коммутации каналов:
1. Нерациональное использование пропускной способности физических каналов.
 2. Невозможность динамически перераспределения пропускной способности канала.
 3. Неопределенность скорости передачи данных между абонентами сети.
 4. Возможные потери данных из-за переполнения буферов.
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Практической целью модели взаимодействия открытых систем (ВОС) является:
1. Обеспечение независимости работы устройств различными производителями.
 2. Обеспечение совместимости.
 3. Обеспечение надежности.

4. Обеспечение взаимозаменяемости.

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Почему в сети с типовой топологией "общая шина", в которой все физические сегменты рассматриваются в качестве одной разделяемой среды, шина становится узким местом с увеличением числа компьютеров (в большой сети)?

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами характерные особенности сетей с динамической коммутацией и сетей с постоянной коммутацией. Установите какие особенности характерны для каждого из этих классов.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. разрешается устанавливать соединение по инициативе пользователя сети | А. сети с динамической коммутацией |
| 2. коммутация выполняется только на время сеанса связи, а затем (по инициативе одного из пользователей) разрывается | Б. сети с постоянной коммутацией |
| 3. разрешается паре пользователей заказать соединение на длительный период времени | |
| 4. соединение устанавливается не пользователем, а персоналом, обслуживающим сеть | |
| 5. в общем случае пользователь сети может соединиться с любым другим пользователем сети | |
| 6. период, на который устанавливается коммутация, составляет обычно несколько месяцев | |
| 7. время соединения между парой пользователей составляет от нескольких секунд до нескольких часов и завершается после выполнения определенной работы | |

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами два основополагающих подхода к выполнению коммутации: коммутация каналов и коммутация пакетов. Установите какие достоинства характерны для коммутации каналов, а какие - для коммутации пакетов.

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Коммутация каналов. | А. Высокая общая пропускная способность сети при передаче пульсирующего трафика. |
| 2. Коммутация пакетов. | Б. Возможность динамически перераспределять пропускную способность физических каналов связи между абонентами в соответствии с реальными потребностями их трафика.
В. Постоянная и известная скорость передачи данных по установленному между конечными узлами каналу.
Г. Низкий и постоянный уровень задержки передачи данных через сеть. |

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Ниже приведены уровни протокола *TCP/IP* с точки зрения модели взаимодействия открытых систем:

1. канальный;
2. физический;
3. *IP*;
4. приложений (*NFS, FTP* и др.);
5. транспортный (*UDP+TCP*).

Расположите их в последовательности от нижележащего к вышележащему.

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

В общем виде задача коммутации - задача соединения конечных узлов через сеть транзитных узлов - может быть представлена в виде нескольких взаимосвязанных задач:

1. Определение маршрутов для потоков.
2. Продвижение - распознавание потоков и локальная коммутация на каждом транзитном узле.
3. Определение информационных потоков, для которых требуется прокладывать путь.
4. Сообщение о найденных маршрутах узлам сети.
5. Мультиплексирование и демультиплексирование потоков.

Расположите их в последовательности решения обобщенной задачи коммутации.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Режим полной дуплексной передачи осуществляется с помощью:

1. временного мультиплексирования (TDM);
2. частотного мультиплексирования (FDM);
3. статистического мультиплексирования;
4. любым из перечисленных способов.

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какая конфигурация сети отличается повышенной отказоустойчивостью?

ОПК-8 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В каком случае единицей информации является *bit*?

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какие из свойств сетей с коммутацией пакетов негативно сказываются на передаче мультимедийной информации?

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Соотношение Шеннона дает:

1. максимальную скорость передачи данных без искажения при определенном уровне шума;
2. минимальную скорость передачи данных без искажения при определенном уровне шума;
3. среднюю скорость передачи данных без искажения при определенном уровне шума;

4. предел уровня мощности передаваемых сигналов.
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие из перечисленных ниже свойств сетей с коммутацией пакетов негативно сказываются на передаче мультимедийной информации?
1. возможность динамически перераспределять пропускную способность физических каналов связи между абонентами в соответствии с реальными потребностями их трафика;
 2. неопределенность скорости передачи данных между абонентами сети;
 3. переменная величина задержки пакетов данных
 4. возможные потери данных.
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Максимальную скорость передачи данных можно повысить за счет:
1. увеличения полосы пропускания;
 2. увеличения уровня мощности сигнала;
 3. снижения уровня шума;
 4. нельзя ее повысить, это свойство канала передачи данных.
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- При передаче битовой последовательности по физическому каналу возникает проблема определения приемником начала и окончания каждого отдельного бита, кроме того, если передатчик использует разные скорости, то приемник сразу в начале передачи не может определить его скорость. Какие из перечисленных способов цифрового кодирования позволяют решить эту проблему?
1. RZ-кодирование;
 2. NRZ-кодирование;
 3. манчестерское кодирование;
 4. дифференциальное манчестерское кодирование.
- № 7 Прочитайте текст и установите соответствие
- Перед Вами уровни модели взаимодействия открытых систем. Установите какие уровни являются сетевыми (коммуникационными) уровнями и отвечают за доставку сообщений, а какие уровни относятся к прикладному программному обеспечению и связаны с содержательной стороной сообщений:
- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1. физический | А. сетевой (коммуникационный) |
| 2. сеансовый | Б. относится к прикладному ПО |
| 3. канальный | |
| 4. представления данных | |
| 5. прикладной | |
| 6. сетевой | |
- К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.
- № 8 Прочитайте текст и установите соответствие
- Перед Вами характерные особенности способов коммутации. Установите какие особенности характерны для коммутации каналов, а какие - для коммутации пакетов.

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Гарантированная пропускная способность (полоса) для взаимодействующих абонентов | А. коммутация каналов |
| 2. Пропускная способность сети для абонентов неизвестна, задержки передачи носят случайный характер | Б. коммутация пакетов |
| 3. Сеть может отказать абоненту в установлении соединения | |
| 4. Сеть всегда готова принять данные от абонента | |
| 5. Трафик реального времени передается без задержек | |
| 6. Ресурсы сети используются эффективно при передаче пульсирующего трафика | |
| 7. Адрес используется только на этапе установления соединения | |
| 8. Адрес передается с каждым пакетом | |

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Ниже приведены семь уровней модели взаимодействия открытых систем:

1. канальный;
2. физический;
3. сетевой;
4. сеансовый;
5. представления данных;
6. прикладной;
7. транспортный..

Расположите их в последовательности от нижележащего к вышележащему.

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Восстановите последовательность структуры кадра протокола HDLC:

1. Начальный флаг

2. Управляющее поле.
3. Контрольная сумма.
4. Адрес.
5. Данные.
6. Заключительный флаг.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Сколько дуплексных физических каналов (линий связи) необходимо для связи $N=6$ узлов в полносвязную сеть?

1. Для связи $N=6$ узлов в полносвязную сеть необходимо 6 дуплексных физических каналов (линий связи).
2. Для связи $N=6$ узлов в полносвязную сеть необходимо 12 дуплексных физических каналов (линий связи).
3. Для связи $N=6$ узлов в полносвязную сеть необходимо 15 дуплексных физических каналов (линий связи).
4. Для связи $N=6$ узлов в полносвязную сеть необходимо 18 дуплексных физических каналов (линий связи).

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

При фиксированном (неизменном) уровне шума для повышения максимальной скорости передачи данных более эффективно:

1. расширение полосы пропускания, чем увеличение уровня мощности сигнала;
2. увеличение уровня мощности сигнала, чем расширение полосы пропускания;
3. расширение полосы пропускания и увеличение уровня мощности сигнала эквивалентны;
4. уменьшать полосу пропускания.