

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
В.А. Небольсин
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Системы передачи и обработки данных»

Направление подготовки (специальность) 12.03.01 «Приборостроение»
Профиль (специализация) Приборостроение
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 месяцев
Форма обучения Очная / Заочная
Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы _____ / Астахов Н.В./

Заведующий кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры _____ /Башкиров А.В./

Руководитель ОПОП _____ /Турецкий А.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины

Состоит в получении студентами знаний о структуре, принципах работы и особенностях систем передачи и обработки данных

1.2. Задачи освоения дисциплины

Теоретическое изучение устройств обмена информации между двумя и более точками, изучение назначения и принципов действия основных устройств используемых для преобразования информации в удобную форму для передачи, способах ее хранения и обработки, приобретение навыков проектирования приборов для передачи и обработки данных с применением современных САПР.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы передачи и обработки данных» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б.1 учебного плана.

В рамках дисциплины студенты изучают системы проводной и беспроводной передачи информации, основные компоненты сети, системы обработки данных.

Важное место в курсе занимают лабораторные и практические работы студентов, в ходе которых исследуются блоки и узлы систем передачи и обработки данных, модели распределенных линий связи вычислительных систем.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системы передачи и обработки данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 – способность осуществлять технический контроль производства приборов, включая внедрение систем менеджмента качества;

ПК-5 – способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	<u>Знать:</u> методы, средства и технологии обеспечения достоверной передачи информации; современные виды информационного взаимодействия, методы анализа исходных данных и их обработки для проектирования подсистем обеспечения
	<u>Уметь:</u> проводить анализ переданной и полученной информации на соответствие требованиям стандартов; поддерживать выпол-

	нение комплекса мер по обеспечению передачи и получения достоверной информации с учетом решаемых задач и внешних воздействий.
	<u>Владеть:</u> компьютерными технологиями в приборостроении; методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов.
ПК-5	<u>Знать:</u> программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач; методическое обеспечение проведения экспериментальных исследований обеспечения передачи и обработки данных
	<u>Уметь:</u> выполнять работы по установке, настройке, обслуживанию и защите программных, программно-аппаратных и технических средств передачи информации; проводить контроль работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических; оформлять проектную и эксплуатационную документацию с учетом действующих нормативных и методических документов в области систем передачи данных.
	<u>Владеть:</u> методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Системы передачи и обработки данных» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	63	63
Курсовая работа	+	+
Контроль	27	27
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+
Общая трудоемкость час	180	180
зач. ед.	5	5

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	157	157
Курсовая работа	+	+
Контроль	9	9
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+
Общая трудоемкость час	180	180
	зач. ед. 5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Лекц	Прак-зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Цель и задачи курса. Основные понятия и определения.	Система передачи и обработки данных состоит из трех компонент: устройство передачи; среда, по которой передается информация; устройство приема и обработки данных. Среда передачи как правило бывает проводной и беспроводной. История телеграфной связи. Телефонная связь. Принципы построения телефонных сетей. Общегосударственная телефонная. Радиосвязь. Длинные волны. Средние волны. Короткие волны. Ультракороткие волны.	4	2	4	7	17
2	Радиоволны	Распространение радиоволн. Использование широкополосной потоковой передачи. Радиоловительская связь.	4	2	4	7	17
3	Локальные, региональные и глобальные сети, сетевые технологии обработки данных	Функции компьютерных сетей. Основные характеристики компьютерных сетей. Достоинства и недостатки одноранговых сетей. Иерархические сети. Достоинства и недостатки иерархической сети. Архитектуры сетей. Топологии сетей: Общая шина; Звезда; Кольцо; Ячеистая топология; Смешанная топология	4	2	4	7	17
4	Модель взаимосвязи открытых систем	Уровни программного обеспечения и их функции (Физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представительский, прикладной). OSI (модель взаимодействия открытых систем). Протоколы. Специализация услуг; Спецификация протокола.	4	2	4	7	17
5	Основные компоненты сети	Рабочие станции, серверы, передающие среды (кабели, радиоволны. Типы кабелей.	4	2	4	7	17

		Коаксиальный кабель. Оптоволоконный кабель. Беспроводные локальные сети. Недостатки проводных и беспроводных локальных сетей.					
6	Виды сетевого оборудования	Сетевые карты. Терминаторы. Концентраторы. Активные концентраторы. Пассивные концентраторы. Повторители. Коммутаторы. Маршрутизаторы. Мосты. Шлюзы. Межсетевые. Способы защиты межсетевых экранов корпоративной сети от проникновения в нее извне.	4	2	4	7	17
7	Методы многоканальной передачи и распределения информации	Множественный доступ с временным, частотным и кодовым разделением. Особенности уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи. Многоканальная связь с временным, частотным и кодовым уплотнением сигналов. Принципы многостанционного доступа. Особенности формирования сигналов в асинхронно-адресных и сотовых каналах связи. Общие принципы распределения информации в коммутируемых телекоммуникационных сетях.	4	2	4	7	17
8	Методы помехоустойчивого кодирования дискретной информации	Основные принципы помехоустойчивого кодирования. Блочное и непрерывное кодирование. Применение корректирующего кодирования в системах связи. помехоустойчивых кодов. Общие принципы обнаружения и исправления ошибок. Линейные блочные коды. Принципы построения линейных блочных кодов в векторном представлении. Способность линейного блочного кода обнаруживать и исправлять ошибки. Полиномиальные линейные блочные коды (ПК). Синдромное декодирование. Циклические полиномиальные коды (ЦК). Неалгебраические методы декодирования ЦК. Сверточные коды. Принципы кодирования с использованием сверточных кодов. Сверточные коды с синдромной коррекцией. Сверточные коды с использованием последовательного декодирования.	4	2	4	7	17
9	Методы представления информационных сообщений в каналах связи	Физическое кодирование сигналов в каналах связи. Классификация методов физического кодирования: NRZ-код, биполярный код с альтернативной инверсией, биполярный импульсный код, манчестерский код. Понятие о скремблировании. Модуляция дискретными сигналами: амплитудная частотная и фазовая манипуляции. Импульсно-кодовая модуляция. Дельта-модуляция. Квадратурная амплитудно-фазовая модуляция (QAM) и относительная фазовая модуляция (OFM). Временное, спектральное и векторное представление сигналов с импульсной модуляцией. Квантование и уплотнение сигналов. Основные принципы цифровой полосовой модуляции. Регенерация зашумленного ИКМ сигнала; расчет вероятностей ошибок и оптимального порога.	4	2	4	7	17
Итого:			36	18	36	63	153

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Лекц	Прак-зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Цель и задачи кур-	Система передачи и обработки данных со-	1	1	2	18	22

	са. Основные понятия и определения.	стоит из трех компонент: устройство передачи; среда, по которой передается информация; устройство приема и обработки данных. Среда передачи как правило бывает проводной и беспроводной. История телеграфной связи. Телефонная связь. Принципы построения телефонных сетей. Общегосударственная телефонная. Радиосвязь. Длинные волны. Средние волны. Короткие волны. Ультракороткие волны.					
2	Радиоволны	Распространение радиоволн. Использование широкополосной потоковой передачи. Радиолобительская связь.	0	0	0	18	18
3	Локальные, региональные и глобальные сети, сетевые технологии обработки данных	Функции компьютерных сетей. Основные характеристики компьютерных сетей. Достоинства и недостатки одноранговых сетей. Иерархические сети. Достоинства и недостатки иерархической сети. Архитектуры сетей. Топологии сетей: Общая шина; Звезда; Кольцо; Ячеистая топология; Смешанная топология	0	0	0	18	18
4	Модель взаимосвязи открытых систем	Уровни программного обеспечения и их функции (Физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представительский, прикладной). OSI (модель взаимодействия открытых систем). Протоколы. Специализация услуг; Спецификация протокола.	0	0	0	18	18
5	Основные компоненты сети	Рабочие станции, серверы, передающие среды (кабели, радиоволны. Типы кабелей. Коаксиальный кабель. Оптововолоконный кабель. Беспроводные локальные сети. Недостатки проводных и беспроводных локальных сетей.	1	1	2	18	22
6	Виды сетевого оборудования	Сетевые карты. Терминаторы. Концентраторы. Активные концентраторы. Пассивные концентраторы. Повторители. Коммутаторы. Маршрутизаторы. Мосты. Шлюзы. Межсетевые. Способы защиты межсетевых экранов корпоративной сети от проникновения в нее извне.	0	0	0	18	18
7	Методы многоканальной передачи и распределения информации	Множественный доступ с временным, частотным и кодовым разделением. Особенности уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи. Многоканальная связь с временным, частотным и кодовым уплотнением сигналов. Принципы многостанционного доступа. Особенности формирования сигналов в асинхронно-адресных и сотовых каналах связи. Общие принципы распределения информации в коммутируемых телекоммуникационных сетях.	1	0	2	18	21
8	Методы помехоустойчивого кодирования дискретной информации	Основные принципы помехоустойчивого кодирования. Блочное и непрерывное кодирование. Применение корректирующего кодирования в системах связи. помехоустойчивых кодов. Общие принципы обнаружения и исправления ошибок. Линейные блочные коды. Принципы построения линейных блочных кодов в векторном представлении. Способность линейного блочного кода обнаруживать и исправлять ошибки. Полиномиальные линейные блочные коды (ПК). Синдромное де-	0	0	0	13	13

		кодирование. Циклические полиномиальные коды (ЦК). Неалгебраические методы декодирования ЦК. Сверточные коды. Принципы кодирования с использованием сверточных кодов. Сверточные коды с синдромной коррекцией. Сверточные коды с использованием последовательного декодирования.					
9	Методы представления информационных сообщений в каналах связи	Физическое кодирование сигналов в каналах связи. Классификация методов физического кодирования: NRZ-код, биполярный код с альтернативной инверсией, биполярный импульсный код, манчестерский код. Понятие о скремблировании. Модуляция дискретными сигналами: амплитудная частотная и фазовая манипуляции. Импульсно-кодовая модуляция. Дельта-модуляция. Квадратурная амплитудно-фазовая модуляция (QAM) и относительная фазовая модуляция (OFM). Временное, спектральное и векторное представление сигналов с импульсной модуляцией. Квантование и уплотнение сигналов. Основные принципы цифровой полосовой модуляции. Регенерация зашумленного ИКМ сигнала; расчет вероятностей ошибок и оптимального порога.	1	0	2	18	21
Итого:			4	2	8	157	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Л.Р. №1. Схемотехническое моделирование блоков и узлов систем передачи и обработки данных

Л.Р.№2. Исследование моделей распределенных линий связи вычислительных систем

Л.Р.№3. Исследование устройств частотного преобразования информационных сигналов вычислительных систем

Л.Р.№4. Исследование устройств логического преобразования информационных сигналов вычислительных систем

Л.Р.№5. Изучение системы обмена данными между удаленными ПК

Л.Р. №6.Исследование параметров модулятора передатчика с применением программы схемотехнического моделирования

Л.Р. №7.Моделирование релаксационного генератора передатчика с положительной обратной связью

5.3 Перечень практических работ

Пр.р. №1. Основные понятия теории информации

Пр.р.№2. Каналы связи

Пр.р.№3. Методы помехоустойчивого кодирования дискретной информации

Пр.р.№4. Методы представления информационных сообщений в каналах связи

Пр.р.№5. Методы многоканальной передачи и распределения информации

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 6 семестре для очной формы обучения и 10 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

1. Разработка алгоритмов работы и компьютерной имитационной модели системы скрытной передачи данных.
2. Разработка макета системы скрытной передачи данных по оптическому каналу.
3. Разработка макета системы скрытной передачи данных по акустическому каналу (посредством звука).
4. Разработка алгоритмов работы и компьютерной имитационной модели системы низкоскоростной низкоэнергетической передачи данных.
5. Разработка макета системы низкоскоростной низкоэнергетической передачи данных.
6. Разработка алгоритмов работы и компьютерной имитационной модели высокоскоростного КВ-радиомодема.
7. Исследование турбокодов и их программная реализация.
8. Исследование OFDM модуляторов/демодуляторов и их программная реализация.
9. Исследование систем синхронизации по времени и частоте высокоскоростных радиомодемов, их программная реализация.
10. Исследование модулятора/демодулятора частотно-временных сигналов и его программная реализация.
11. Исследование алгоритмов множественного разнесенного приема и их программная реализация.
12. Разработка устройства цифровой обработки сигналов на x86 архитектуре.
13. Разработка устройства цифровой обработки сигналов на цифровом сигнальном процессоре (DSP).
14. Разработка алгоритмов работы и программная реализация адаптивного шумоподавителя.
15. Разработка алгоритмов работы и программная реализация адаптивного фильтра.
16. Исследование алгоритмов работы и программная реализация статистических обнаружителей сигналов с заранее неизвестной структурой.
17. Разработка высокочастотного генератора, управляемого напряжением (ГУН).
18. Разработка малогабаритного УКВ радиоприемника.
19. Разработка малогабаритного КВ радиопередатчика.
20. Разработка малогабаритного УКВ радиопередатчика.

При выполнении курсовой работы студенты должны научиться правильно и творчески использовать знания, полученные ими при прохождении теоретических и практических дисциплин.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- осуществлять обзор литературных источников по заданной теме;
- осуществлять поиск необходимой справочной информации по теме работы;
- выбрать наиболее подходящий принцип измерения исходя из требований технического задания;
- выбирать необходимые измерительный преобразователи;
- проводить необходимые при проектировании расчеты;
- разрабатывать конструкцию узла для коммутации измерительного преобразователя;
- подготовить комплект конструкторской документации на коммутационный узел.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

Контрольные работы по данной дисциплине не предусмотрены.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	<u>Знать:</u> методы, средства и технологии обеспечения достоверной передачи информации; современные виды информационного взаимодействия, методы анализа исходных данных и их обработки для проектирования подсистем обеспечения	Активная работа на лабораторных, ответ не менее чем на половину заданных в процессе опроса вопросов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>Уметь:</u> проводить анализ переданной и полученной информации на соответствие требованиям стандартов; поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению передачи и полу-	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	чения достоверной информации с учетом решаемых задач и внешних воздействий.			
	<u>Владеть:</u> компьютерными технологиями в приборостроении; методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов.	Решение стандартных прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	<u>Знать:</u> программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач; методическое обеспечение проведения экспериментальных исследований обеспечения передачи и обработки данных	Активная работа на лабораторных, ответ не менее чем на половину заданных в процессе опроса вопросов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>Уметь:</u> выполнять работы по установке, настройке, обслуживанию и защите программных, программно-аппаратных и технических средств передачи информации; проводить контроль работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических; оформлять проектную и эксплуатационную документацию с учетом действующих нормативных и методических документов в области систем передачи данных.	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>Владеть:</u> методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.	Решение стандартных прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 и 10 семестрах для очной и заочной форм обучения по системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-4	<u>Знать:</u> методы, средства и технологии обеспечения	Тест	Выполнение теста	Выполнение теста	Выполнение теста на	В тесте менее

	достоверной передачи информации; современные виды информационного взаимодействия, методы анализа исходных данных и их обработки для проектирования подсистем обеспечения		на 90-100%	на 80-90%	70-80%	70% правильных ответов
	<u>Уметь:</u> проводить анализ переданной и полученной информации на соответствие требованиям стандартов; поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению передачи и получения достоверной информации с учетом решаемых задач и внешних воздействий.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>Владеть:</u> компьютерными технологиями в приборостроении; методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-5	<u>Знать:</u> программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач; методическое обеспечение проведения экспериментальных исследований обеспечения передачи и обработки данных	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>Уметь:</u> выполнять работы по установке, настройке, обслуживанию и защите программных, программно-аппаратных и технических средств передачи информации; проводить контроль работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических; оформлять проектную и эксплуатационную документацию с учетом действующих нормативных и методических документов в области систем передачи данных.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>Владеть:</u> методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какое минимальное количество раз необходимо передать кодовую комбинацию в системах с мажоритарной логикой?

- а) один раз;
- б) два раза;
- в) три раза;**
- г) пять раз.

2. Какова цена повышения верности в системах передачи дискретных сообщений с многократным повторением кодовой комбинации?

- а) значительное снижение скорости передачи информации;**
- б) значительное усложнение системы;
- в) значительное снижение надежности системы;
- г) значительное удорожание системы.

3. Какова цена повышения верности в системах передачи дискретных сообщений с одновременной передачей по нескольким параллельным каналам связи?

- а) значительное усложнение и удорожание системы;**
- б) значительное снижение скорости передачи информации;
- в) значительное снижение стоимости обслуживания системы;
- г) упрощение обслуживания системы.

4. В простом коде любая ошибка приема символа приводит к...

- а) искажению информации;**
- б) искажению или потере информации;
- в) потере информации;
- г) все ответы правильные;
- д) все ответы неправильные.

5. К чему приводит увеличение избыточности кода? Укажите все правильные ответы.

- а) уменьшение скорости передачи информации;**
- б) усложнение кодера и декодера;**
- в) увеличение скорости передачи информации;
- г) снижение корректирующей способности кода.

6. Оптимальным считается код, который...

- а) полностью реализует возможности по исправлению (обнаружению) ошибок при минимальной избыточности;**
- б) частично реализует возможности по исправлению (обнаружению) ошибок при минимальной избыточности;
- в) полностью реализует возможности по исправлению (обнаружению) ошибок при максимальной избыточности;
- г) нет правильного ответа.

7. Что такое краевые искажения?

- а) смещение единичного элемента относительно идеального положения, приводящее к изменению длительности кодовой комбинации
- б) изменение значащей позиции внутри единичного интервала
- в) смещение значащего момента относительно его идеального положения, приводящее к изменению длительности единичного элемента**
- г) смещение кодовой комбинации, приводящее к неправильному приему сообщения

8. В каких системах с обратной связью (ОС) по обратному каналу передаются квитанции?

- а) в системах с решающей обратной связью (РОС)
- б) в системах с информационной обратной связью (ИОС)
- в) в системах с решающей обратной связью и ожиданием (РОС-ОЖ)**
- г) в системах с решающей обратной связью и последовательной передачей комбинаций (РОС-ПП)

9. Какой протокол является дуплексным протоколом модуляции, предусматривающим использование относительной фазовой модуляции при частотном разделении каналов передачи взаимодействующих модемов, скорость модуляции равна 600 Бод.

- а) V.21
- б) V.22
- в) V.23**
- г) V.32

10. Какой протокол основывается на модифицированной КАМ и предполагает полнодуплексную передачу по двухпроводным телефонным каналам со скоростью модуляции 2400 Бод.

- а) V.22
- б) V.23
- в) V.32
- г) V.34**

11. Какой протокол передачи фалов используется модемом по умолчанию?

- а) MNP 4
- б) Zmodem
- в) Xmodem
- г) V.42**

12. Дать понятие интерфейса

- а) интерфейс - это набор правил, обеспечивающих логическое и процедурное сопряжение одноименных уровней
- б) интерфейс представляет собой совокупность устройств и процедур на границе между двумя соседними уровнями одной системы**
- в) интерфейс - это комплекс средств, обеспечивающий предоставление пользователям услуг
- г) интерфейс определяет расположение узлов сети и их взаимодействие

13. Какой способ коммутации наиболее распространен сегодня в сетях передачи данных?

- 1) коммутации каналов
- 2) коммутации пакетов**
- 3) коммутации сообщений
- 4) коммутации кадров

14. Какие свойства относятся к сетям с коммутацией пакетов?

- а) гарантированная пропускная способность (полоса) для взаимодействующих абонентов
- б) трафик реального времени передается без задержек
- в) каждая порция данных снабжается адресом**
- г) сеть может отказать абоненту в установлении соединения

15. Какие свойства характерны для сетей с коммутацией каналов?

- а) адрес используется только на этапе установления соединения**
- б) каждая порция данных снабжается адресом
- в) сеть может отказать абоненту в установлении соединения**
- г) пропускная способность сети для абонентов неизвестна, задержки передачи носят случайный характер

16. Какие сети обеспечивают временное разделение канала между узлами (канал простаивает, если узлу нечего передавать)

- а) статические
- б) динамические**
- в) одноранговые
- г) распределенные

17. Какие сети обеспечивают централизованные и распределенные механизмы выделения канала по запросу.

- а) статические**
- б) динамические
- в) одноранговые
- г) широкополосные

18. Для чего предназначена многоуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем?

- а) для обеспечения обмена информацией между прикладными процессами указанных типов, различными посвоей топологии, ПО и методам доступа и для реализации общей задачи распределенной обработки информации**
- б) для предоставления пользователям услуг электросвязи
- в) для обеспечения транспортировки, коммутации сигналов в службах электросвязи
- г) для обеспечения обмена информацией между прикладными процессами разных компьютерных сетей

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Выражение $R = 1 - (k/n) = r/n$ определяет...

- а) коэффициент избыточности;**
- б) коэффициент скорости;
- в) коэффициент сложности;
- г) коэффициент надежности.

2. Код характеризуется $d_{\min} = 2$. Ошибки какой кратности включительно способен обнаруживать такой код?

- а) все однократные ошибки;
- б) все двукратные ошибки;
- в) все трехкратные ошибки;
- г) все ошибки нечетной кратности.**

3. Код характеризуется $d_{\min} = 5$. Ошибки какой кратности включительно способен исправлять такой код?

- а) все однократные ошибки;
- б) все двукратные ошибки;**
- в) все трехкратные ошибки;
- г) все ошибки нечетной кратности.

4. Если в каналах связи число ошибок в кодовой комбинации данной длины уменьшается с увеличением кратности ошибки, то эффективными являются коды, ...

- а) исправляющие все ошибки низкой кратности;**
- б) исправляющие все ошибки высокой кратности;
- в) исправляющие часть ошибок низкой и высокой кратности;
- г) исправляющие все ошибки любой кратности.

5. Если для каналов связи характерны пакеты ошибок, то эффективными являются коды, ...

- а) исправляющие все ошибки низкой кратности;
- б) способные исправлять ошибки высокой кратности;**
- в) исправляющие часть ошибок низкой и высокой кратности;
- г) исправляющие все ошибки любой кратности.

6. В коде с проверкой на четность минимальное кодовое расстояние равно...

- а) 1;
- б) 2;**
- в) 3;
- г) 5.

7. Дать определение скорости передачи информации R.

- а) скорость передачи определяется числом единичных элементов, передаваемых в единицу времени
- б) скорость передачи – это среднее количество информации, выдаваемое источником в единицу времени
- в) скорость передачи – это скорость модуляции, при которой один единичный элемент передается в одну секунду
- г) скорость передачи – определяется количеством информации, переданной за единицу времени**

8. Дать понятие коэффициента ошибок

- а) отношение числа ошибочно принятых элементов, к общему числу переданных элементов за интервал времени**
- б) отношение правильно переданных элементов к общему числу ошибочно принятых элементов за интервал времени
- в) отношение правильно переданных элементов к общему числу ошибочно принятых элементов за 1 час
- г) отношение числа ошибочно принятых элементов к общему числу переданных элементов за 2 часа

9. Дать определение скорости модуляции B

- а) скорость модуляции определяется числом единичных элементов, передаваемых устройством за единицу времени**
- б) скорость модуляции определяется количеством информации, переданной в единицу времени
- в) скорость модуляции – это среднее количество информации, создаваемое источником в единицу времени
- г) скорость модуляции – это среднее количество информации, приходящееся на одно сообщение или на его элемент

10. Дать определение производительности источника H/(A)

- а) определяется числом единичных элементов, передаваемых в единицу времени
- б) это среднее количество информации, приходящееся на одно сообщение или на его элементы
- в) это среднее количество информации, создаваемое источником в единицу времени**
- г) определяется количеством информации, переданной в единицу времени

11. Определить длительность единичного элемента, если скорость телеграфирования $V=200$ Бод

- а) 200 мс
- б) 20 мс
- в) 10 мс
- г) 5 мс**

12. Фиксируемое значение состояния параметра сигнала называется.

- а) значащая позиция**
- б) единичный элемент
- в) значащий интервал
- г) единичный интервал

13. Что такое время синхронизации?

- а) время, необходимое для корректирования первоначального отклонения синхроимпульсов относительно границ принимаемых элементов**

- б) время, в течение которого отклонение синхроимпульсов от границ единиц элементов не выйдет за допустимый предел рассогласования при прекращении работы устройства синхронизации по подстройке фазы
- в) время, при котором из-за действия помех возможно отклонение импульсов от границ единичных элементов
- г) время, в течение которого происходит сдвиг синхросигнала в сторону отставания от единичного элемента

14. Что такое время поддержания синхронизма?

- а) время, необходимое для корректирования первоначального отклонения синхроимпульсов относительно границ принимаемых элементов
- б) время, в течение которого отклонение синхроимпульсов от границ единиц элементов не выйдет за допустимый предел рассогласования при прекращении работы устройства синхронизации по подстройке фазы**
- в) время, при котором из-за действия помех возможно отклонение импульсов от границ единичных элементов
- г) время, в течение которого происходит сдвиг синхросигнала в сторону отставания от единичного элемента

15. Какая из проблем может быть легко устранена с помощью повторителя?

- а) слишком много типов несовместимого оборудования в сети
- б) слишком большой трафик в сети
- в) слишком низкая скорость передачи данных
- г) слишком много узлов и/или недостаточно кабеля**

16. Какой недостаток имеет использование концентратора?

- а) не может увеличить рабочие расстояния в сети
- б) не может фильтровать сетевой трафик**
- в) не может посылать ослабленный сигнал через сеть
- г) не может усиливать ослабленные сигналы

17. Для чего служит маршрутизатор?

- а) сравнивает информацию из таблицы маршрутизации с IP-адресом пункта назначения, содержащимся в пакете данных, и переправляет пакет в нужную подсеть и узел**
- б) сравнивает информацию из таблицы маршрутизации с IP-адресом пункта назначения, содержащимся в пакете данных, и переправляет пакет в нужную подсеть
- в) сравнивает информацию из таблицы маршрутизации с IP-адресом пункта назначения, содержащимся в пакете данных, и переправляет пакет в нужную сеть
- г) сравнивает информацию из таблицы маршрутизации с IP-адресом пункта назначения, содержащимся в пакете данных, и переправляет пакет в нужный сегмент сети

18. Какое сетевое устройство способно решить проблему чрезмерного широкополосного трафика?

- а) мост
- б) маршрутизатор**
- в) концентратор
- г) фильтр

19. Что происходит с сигналом, если длина отрезка горизонтальной кабельной системы превышает размер, устанавливаемый стандартом EIA/TIA-568B?

- а) сигнал прерывается
- б) сигнал ослабевает**
- в) сигнал движется только на установленное максимальное расстояние, а затем останавливается
- г) рабочие станции не посылают сообщения узлам, которые находятся на расстоянии больше максимально допустимого

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какие из перечисленных методов относятся к методам повышения верности передачи информации?

- а) улучшение качественных показателей;
- б) внесение избыточности;
- в) увеличение надежности;
- г) **все перечисленные методы.**

2. Как реализуется сигнальная избыточность? Укажите все правильные варианты.

- а) **увеличением мощности сигнала;**
- б) **увеличением ширины спектра сигнала;**
- в) **увеличением длительности сигнала (единичных элементов сигнала);**
- г) уменьшением мощности сигнала;
- д) сужением ширины спектра сигнала;
- е) уменьшением длительности сигнала.

3. На какие подмножества делится множество всех кодовых комбинаций в помехоустойчивых(корректирующих) кодах? Укажите все правильные варианты.

- а) **разрешенные комбинации;**
- б) **запрещенные комбинации;**
- в) усеченные комбинации;
- г) безыбыточные комбинации.

4. Какие методы повышения верности передачи информации чаще всего используют на практике? Укажите все правильные ответы.

- а) **применение корректирующих кодов;**
- б) **применение систем с обратной связью;**
- в) увеличение надежности каналов связи;
- г) улучшение качественных показателей каналов связи.

5. Какие методы повышения верности передачи информации используют в системах без обратной связи?

- а) применение корректирующих кодов;
- б) многократная передача кодовых комбинаций по одному каналу связи;
- в) одновременная передача кодовых комбинаций по нескольким параллельным каналам связи;
- г) **все перечисленные методы.**

6. Корректирующими (помехоустойчивыми, избыточными) кодами называют коды, способные...

- а) **обнаруживать и(или) исправлять ошибки;**
- б) повышать скорость передачи информации;
- в) упрощать кодообразующую аппаратуру.

7. Коды, в которых последовательности символов разбивают на кодовые комбинации, называют...

- а) **блочными;**
- б) непрерывными;
- в) разделимыми;
- г) неразделимыми;
- д) линейными;
- е) нелинейными.

8. Коды, в которых кодовые комбинации имеют одну и ту же длину, называют...

- а) блочными;
- б) **равномерными;**
- в) разделимыми;
- г) неразделимыми;
- д) линейными.

9. Коды, в которых кодовые комбинации имеют разную длину, называют...

- а) блочными;
- б) неравномерными;**
- в) делимыми;
- г) неразделимыми;
- д) линейными.

10. Как называется число позиций, в которых две кодовые комбинации одинаковой длины отличаются друг от друга?

- а) кодовое расстояние Хэмминга;**
- б) кодовое расстояние Хаффмана;
- в) минимальное кодовое расстояние Хэмминга;
- г) нет правильного ответа.

11. Чем характеризуется корректирующая способность кода?

- а) кодовым расстоянием Хэмминга;
- б) кодовым расстоянием Хаффмана;
- в) минимальным кодовым расстоянием Хэмминга;**
- г) нет правильного ответа.

12. Код с проверкой на четность позволяет...

- а) исправлять все однократные ошибки;
- б) обнаруживать все ошибки нечетной кратности;**
- в) обнаруживать все ошибки четной кратности;
- г) исправлять ошибки нечетной кратности.

13. В двоичных линейных кодах в качестве линейной операции используют...

- а) логическое умножение;
- б) логическое сложение;
- в) сложение по модулю 2;**
- г) инверсию.

14. Линейный корректирующий код полностью определяется...

- а) порождающей матрицей;**
- б) проверочной матрицей;
- в) единичной матрицей;
- г) матрицей-дополнением.

15. Что понимается под кратностью ошибки?

- а) число ошибок принятых единичных элементов в кодовой комбинации**
- б) отличие между двумя или несколькими кодовыми комбинациями по единичному элементу
- в) наименьшее кодовое расстояние между кодовыми комбинациями
- г) количество ошибочных элементов в нескольких кодовых комбинациях

16. Укажите какие методы регистрации единичных элементов вам известны?

- а) стробированием и интегральный
- б) синхронный асинхронный
- в) стартстопный и интегральный
- г) стробирования и стартстопный**

17. Что называется расстоянием Хемминга?

- а) количество ошибочных элементов в кодовой комбинации
- б) отличие между двумя или несколькими кодовыми комбинациями по единичному элементу
- в) наименьшее кодовое расстояние между кодовыми комбинациями**
- г) количество единиц в кодовой комбинации

18. Сколько ячеек будет содержать регистр сдвига кодирующего устройства при циклическом кодировании, если образующий полином $P(x) = x^3 + x^2 + 1$?

- а) 1 ячейку**

б) 2 ячейки

в) 3 ячейки

г) 5 ячеек

19. Сколько проверочных элементов содержит линейный код $G(9,5)$?

а) 4 элемента

б) 5 элементов

в) 9 элементов

г) 14 элементов

20. Определите кодовое расстояние d между комбинациями 10101 и 01001

а) $d=1$

б) $d=2$

в) $d=3$

г) $d=4$

21. С какой целью осуществляется скремблирование цифрового потока в модемах?

а) с целью выравнивания сигнала при передаче по каналу связи

б) с целью обеспечения надежного выделения тактовой частоты непосредственно из принимаемого сигнала и снижения взаимного влияния каналов

в) с целью устранения избыточности в канале связи и для выделения из принятой последовательности исходную информационную последовательность.

г) с целью обеспечения заданной скорости передачи и преобразования структуры цифрового потока для получения случайной последовательности

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1.	Схемотехническое моделирование блоков и узлов систем передачи и обработки данных
2.	Исследование моделей распределенных линий связи вычислительных систем
3.	Исследование устройств частотного преобразования информационных сигналов вычислительных систем
4.	Исследование устройств логического преобразования информационных сигналов вычислительных систем
5.	Исследование параметров модулятора передатчика с применением программы схемотехнического моделирования
6.	Моделирование релаксационного генератора передатчика с положительной обратной связью
7.	Исследование многоканальных систем связи с разделением по времени, по частоте, с фазовым и кодовым разделением
8.	Исследование непрерывных каналов связи
9.	Измерение пропускной способности непрерывного канала с аддитивным белым гауссовым шумом. Модели гауссова и релеевского каналов связи. Спектральная и энергетическая эффективность. Условия согласования сигналов и каналов связи. Уравнения состояния и наблюдения.
10.	Принципы построения линейных блочных кодов в векторном представлении.
11.	Построение порождающей и проверочной матрицы. Вектор синдрома. Способность линейного блочного кода обнаруживать и исправлять ошибки
12.	Исследование спектральной и энергетической эффективности. Условия согласования сигналов и каналов связи. Уравнения состояния и наблюдения
13.	Импульсно-кодовая модуляция. Дельта-модуляция. Квадратурная амплитуднофазовая модуляция (QAM) и относительная фазовая модуляция (OFM).

14.	Временное, спектральное и векторное представление сигналов с импульсной модуляцией. Квантование и уплотнение сигналов.
15.	Основные принципы цифровой полосовой модуляции. Регенерация зашумленного ИКМ сигнала; расчет вероятностей ошибок и оптимального порога

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков в 6/10 семестре по дисциплине является экзамен. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение семестра. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами, методическими разработками.

Критерии оценки по дисциплине

При выявлении уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности по дисциплине применяется рейтинговая технология:

- по виду деятельности студента – учебный рейтинг;
- по периоду – семестровый рейтинг;
- по объёму учебной информации – рейтинг освоения ООП по учебной дисциплине;
- по способу расчёта – накопительный рейтинг.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям.

- участие в лекциях и лабораторных занятиях 18 баллов;
- оценка по результатам тестирования, 12 баллов
- своевременная защита лабораторных работ, 12 баллов

Всего: 42 балла

Оценка при проведении зачета выставляется согласно следующей таблице.

Итоговый балл	0÷19	20÷29	30÷34	35÷42
Оценка	Неудовл	Удовл	Хорошо	Отлично

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции(или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Цель и задачи курса. Основные понятия и определения.	ПК-4	Тест, устный опрос
2	Радиоволны		Тест, устный опрос
3	Локальные, региональные и глобальные сети, сетевые технологии обработки данных	ПК-5	Тест, устный опрос
4	Модель взаимосвязи открытых систем		Тест, устный опрос

5	Основные компоненты сети		Тест, устный опрос
6	Виды сетевого оборудования		Тест, устный опрос
7	Методы многоканальной передачи и распределения информации	ПК-4	Тест, экзамен
8	Методы помехоустойчивого кодирования дискретной информации	ПК-5	Тест, экзамен
9	Методы представления информационных сообщений в каналах связи		Тест, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Основная литература

1. Косарев В.П. Компьютерные сети и системы./В.П.Косарев,Л.В.Еремин-М.: Финансы и статистика, 1999.-464 с.
2. Никитин Л.Н. Современные технологии передачи и обработки данных: Уч. пособие. Воронеж. Воронеж гос. тех. ун. - т 2015.-146с.

8.1.2. Дополнительная литература

1. Олифер В.Г. Базовые технологии локальных сетей / В.Г.Олифер, Н.А. Олифер.- Интернет-университет информационных технологий 1999

2. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника: Учеб. пособие. 7-е изд., перераб и доп. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2009. 576 с.

8.1.3 Программное обеспечение и интернет ресурсы

1. **GoogleScholar**[Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://scholar.google.com>, свободный. –Загл. с экрана. (поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
2. Библиофонд/[Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru> свободный. – Загл. с экрана. (Электронная библиотека).

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсо-винформационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Программный комплекс лабораторного практикума, программа схемотехнического моделирования PSpice системы OrCAD 9.2

Современная профессиональная база данных

Бесплатная база данных ГОСТ <https://docplan.ru/>

Электронная библиотека www.elibrary.ru/

Электронные библиотечные системы <https://www.iprbookshop.ru/>
<https://e.lanbook.com/>

Информационные справочные системы и сайты

ChipFindДокументация<http://www.allcomponents.ru/>

Группа компаний «Промэлектроника» <https://www.promelec.ru/>

«Чип-Дип»<https://www.chipdip.ru/>

Электронная информационно-обучающая система ВГТУ

<https://old.education.cchgeu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная видеопроектором с экраном и пособиями по профилю.

Компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ с установленным программным обеспечением и видеопроектор с экраном, ауд. 226/3.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Системы передачи и обработки данных» читаются лекции, проводятся лабораторные и практические занятия.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, выполнить упражнения по представленной методике, отрабатывая навыки 3D моделирования.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);
- рубежный (коллоквиум);
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-

полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вноси- мых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	----------------------------------	----------------------------	--